3. ÜNİTE

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Bölüm 1:
Ekosistem Ekolojisi

Bölüm 2:
Güncel Çevre Sorunları ve İnsan

Bölüm 3:
Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

3. ÜNİTE

KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

10.3. EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Kazanım ve Açıklamaları

10.3.1. Ekosistem Ekolojisi

Anahtar Kavramlar: ayrıştırıcı, besin ağı, besin piramidi, besin zinciri, biyolojik birikim, ekosistem, enerji piramidi, heterotrof, holozoik, madde döngüsü, ototrof

10.3.1.1. Ekosistemin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Popülasyon, komünite ve ekosistem arasındaki ilişki örneklerle açıklanır.
b. Ekosistemde oluşabilecek herhangi bir değişikliğin sistemdeki olası sonuçları üzerinde durulur.

10.3.1.2. Canlılardaki beslenme şekillerini örneklerle açıklar.

Simbiyotik yaşama girilmez.

10.3.1.3. Ekosistemde madde ve enerji akışını analiz eder.

a. Madde ve enerji akışında üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların rolünün incelenmesi sağlanır.
b. Ekosistemlerde madde ve enerji akışı; besin zinciri, besin ağı ve besin piramidi ile ilişkilendirilerek örneklendirilir.
c. Biyolojik birikimin insan sağlığı ve diğer canlılar üzerine olumsuz etkilerinin araştırılması ve tartışılması sağlanır.

10.3.1.4. Madde döngüleri ve hayatın sürdürülebilirliği arasında ilişki kurar.

a. Azot, karbon ve su döngüleri hatırlatılır.
b. Azot döngüsünde yer alan mikroorganizmaların tür isimleri verilmez.

10.3.2. Güncel Çevre Sorunları ve İnsan

Anahtar Kavramlar: çevre sorunu, ekolojik ayak izi, karbon ayak izi, su ayak izi,

10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir.

a. Güncel çevre sorunları (biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları) özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir.

10.3.2.2. Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular.

a. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır.
b. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izini küçültmek için çözüm önerileri geliştirmesi sağlanır.

10.3.2.3. Yerel ve küresel bağlamda çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerilerinde bulunur.

10.3.3. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Anahtar Kavramlar: biyokaçakçılık, endemik tür, doğal kaynak, gen bankası, sürdürülebilirlik

10.3.3.1. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar.

a. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için Türkiye genelindeki başarılı uygulamalar örneklendirilerek çevre farkındalığının önemi vurgulanır.
b. Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.

10.3.3.2. Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular.

a. Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörlerin tartışılması sağlanır.
b. Endemik türlerin ülkemizin biyolojik çeşitliliği açısından değeri ve önemi üzerinde durularak sağlık ve ekonomiye katkılarına ilişkin örneklere yer verilir.
c. Biyolojik çeşitlilik ve endemik türlerin küresel ve millî bir miras olduğu vurgulanır.

10.3.3.3. Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunur.

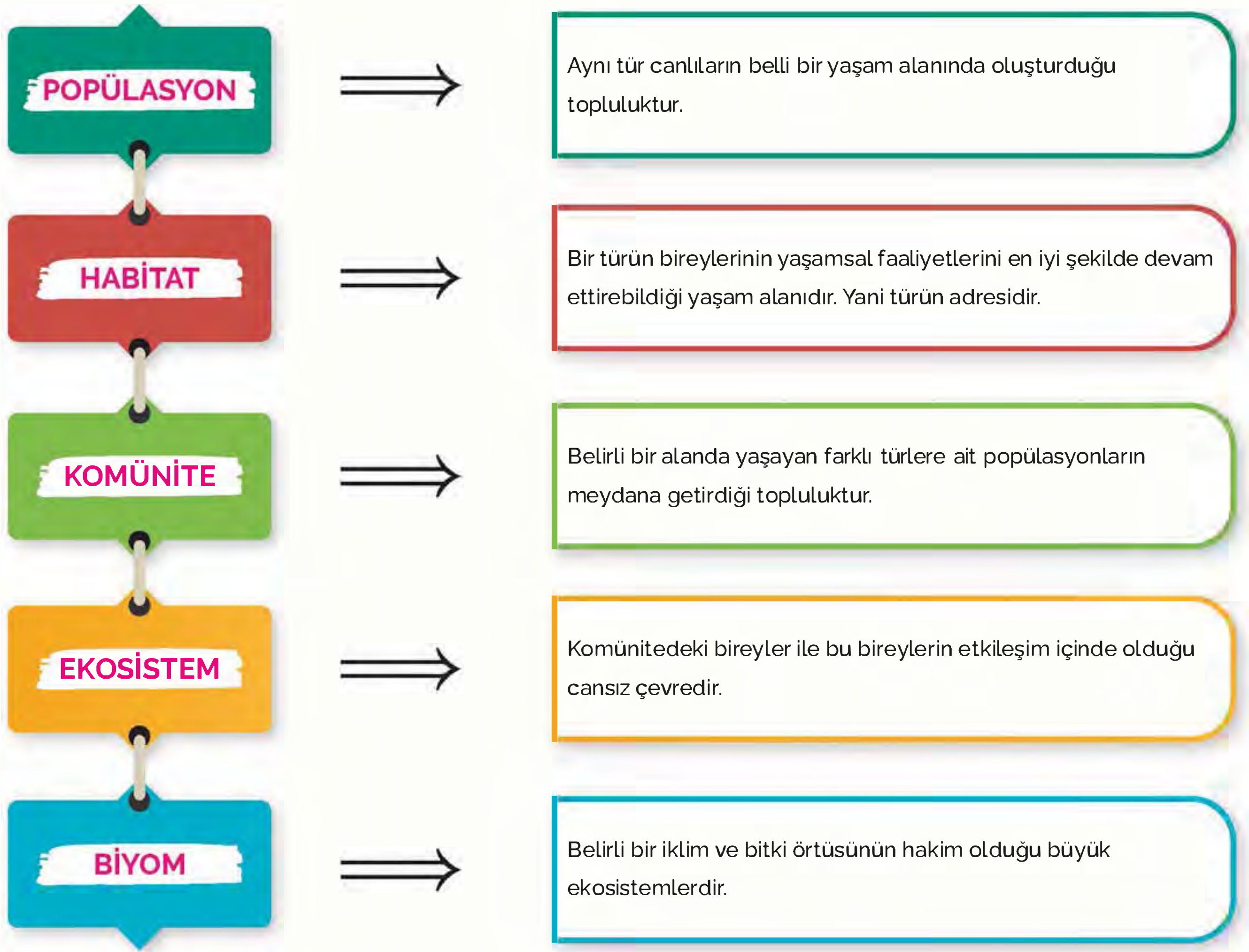
a. Türkiye'de nesli tükenme tehlikesi altında bulunan canlı türleri ile endemik türlerin korunmasına yönelik yapılan çalışmalar örneklendirilir.
b. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyokaçakçılığın önlenmesine yönelik çözüm önerilerinin tartışılması sağlanır.
c. Gen bankalarının gerekliliği belirtilir.

BÖLÜM - 1: EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

- Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına ekoloji denir.
- Ekolojiyi üç alt başlığa ayırmak mümkündür:

1. Birey ekolojisi, aynı türe ait birey ya da bireylerin çevre ile ilişkisini inceler.
2. Popülasyon ekolojisi; popülasyonun yapısını, gelişimini, değişimini ve bunun nedenlerini inceler.
3. Ekosistem ekolojisi, komüniteyi oluşturan bireylerin çevreleriyle olan ilişkisini inceler.

EKOLOJİDEKİ TEMEL KAVRAMLAR



EKOSİSTEM = KOMÜNİTE + CANSIZ ÇEVRE

KOMÜNİTE: Biyotik faktörler

CANSIZ ÇEVRE: Abiyotik faktörler



Habitatlar türlerin adresidir.



Popülasyonlar aynı türden canlıları kapsar.



Komüniteler belli bir alandaki tüm canlıları kapsar.



Ekosistemler belli bir alandaki canlıları ve cansız çevreyi kapsar.





Aynı besin kaynağını kullanan üç farklı ötleğendeki ekolojik niş farklılığı

Ekoton bölgelerin özellikleri şunlardır:

1. Tür çeşitliliği fazladır.
2. Türlerin temsil edildiği birey sayısı azdır.
3. Rekabet fazladır.
4. Bireysel tolerans (hoşgörü) fazladır.
5. Farklı iklim çeşitleri görülür.

Ekolojik organizasyonların küçükten büyüğe doğru sıralanışı şöyledir:

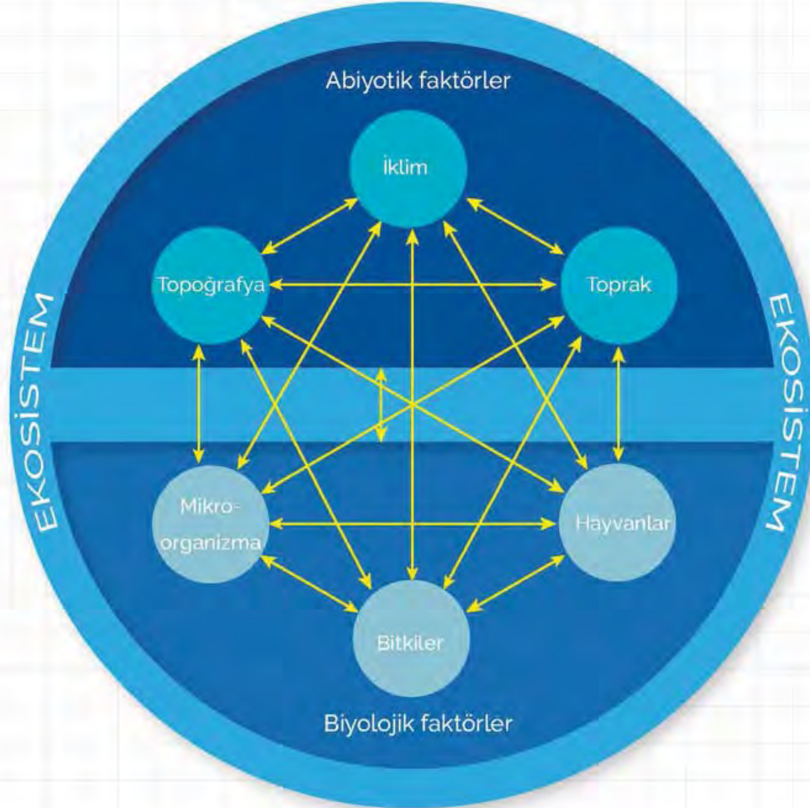


Serbest Kürsü

EKOSİSTEMLERİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Canlılar üzerinde etkili olan ekolojik faktörler biyotik ve abiyotik olmak üzere ikiye ayrılır.





Ekosistemin yapısı

1. Biyotik Faktörler

- Bir ekosistemde bulunan ve birbiriyle doğrudan veya dolaylı yolla etkileşim içinde bulunan canlı varlıkların tamamına biyotik faktörler denir.

- Ekosistemleri etkileyen biyotik faktörler şunlardır.

a. Üreticiler (Ototroflar):

- İnorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilen canlılardır.
- Ototrof canlılar fotosentez yapanlar ve kemosentez yapanlar şeklinde ikiye ayrılır.
- Bütün ototroflar organik madde sentezi sırasında atmosferdeki karbondioksiti kullanır.

ÖRNEK

Yeşil bitkiler

Algler

Bazı protistler

Bazı bakteriler

Bazı arkeler

b. Tüketiciler (Heterotroflar):

- Organik besin ihtiyaçlarını dışarıdan hazır alan canlılardır.

ÖRNEK

Hayvanlar

Mantarlar

Protistaların çoğu

Bazı bakteriler

Bazı arkeler

c. Ayrıştırıcılar (Saprofitler):

- Organik atıkları ve ölen organizmaları parçalayarak bunları inorganik maddelere dönüştüren canlılardır.

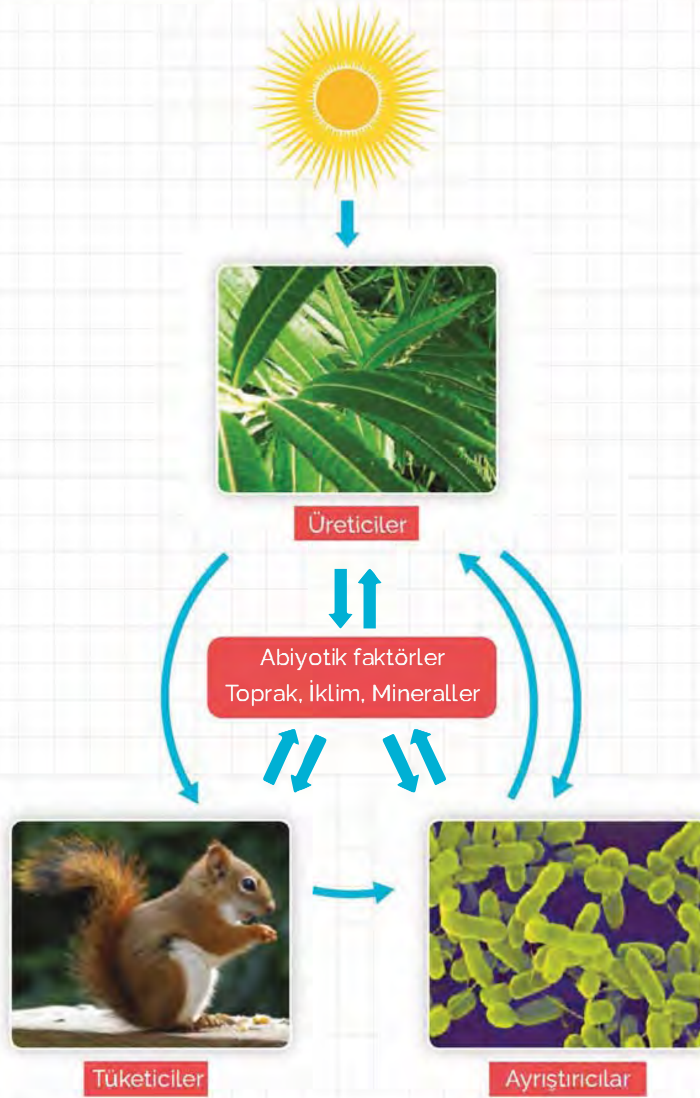
ÖRNEK

Bazı mantarlar

Bazı protistler

Bazı bakteriler

Bazı arkeler



Ekosistemin biyotik faktörleri üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardır.

2. Abiyotik Faktörler

- Ekosistemlerdeki canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan bütün çevresel koşullara abiyotik faktörler denir.

- Ekosistemleri etkileyen abiyotik faktörler şunlardır:

a. Işık:

- Fototrof canlılar, güneş ışığından faydalanarak organik besin sentezi yaparlar.
- Işığın yeryüzüne dağılışı, şiddeti ve dalga boyu fotosentez dışında canlıların dünya üzerideki dağılımını, biyoritmik davranışlarını ve metabolizma hızlarını etkiler.

- Bitkilerin çiçeklenmesi ışığa bağlı olarak değişir.
- Bitkisel ve hayvansal organizmaların üreme biçimleri, hızları ve dönemleri ışığa bağlı olarak değişir.
- İklimlerin düzenlenmesinde güneş ışığı etkilidir.
- Güneş ışığının etkisiyle gerçekleşen fotoliz olayı atmosferik oksijeni oluşturur.

b. Sıcaklık:

- Sıcaklık, enzimlerin çalışmasını dolayısıyla kimyasal tepkimelerin hızını etkiler.
- Güneş ışınlarının biyosferin her yerine eşit oranda dağılmaması sıcaklığın her yerde eşit olmamasına neden olur Bu durum ise hava akımlarının oluşmasına, iklim değişikliklerine ve farklı mevsimlerin oluşmasına neden olur.
- Atmosferin ısınması doğal bitki örtülerinin çeşitliliğini sağlar.
- Organizmaların yeryüzündeki dağılış alanlarının sınırlarının belirlenmesinde sıcaklık etkilidir.
- Sıcaklık, canlıların gelişmesi ve üremesi üzerinde etkilidir.
- Vücut sıcaklığını çevre sıcaklığına göre düzenleyen hayvanlarda düşük sıcaklık ölümlere, yüksek sıcaklık protein yapılarının bozulmasına neden olabilir.

c. İklim:

- Uzun bir zaman aralığında belli bir bölgede hakim olan atmosfer koşullarına iklim denir.
- İklimin ana ögelerini; sıcaklık , nem , yağış ve hava hareketleri oluşturur.
- Bir bölgenin iklimini belirleyen en önemli faktörler şunlardır:
  1. Ekvatora olan uzaklığı
  2. Dezine uzaklığı
  3. Deniz seviyesinden yüksekliği
  4. Coğrafik konumu
  5. Dağların özellikleri
  6. Su, rüzgar ve bitki örtüsü
- Canlıların gelişimi ve yeryüzündeki dağılışları üzerinde iklim koşulları oldukça önemlidir.

Ekosistemdeki canlı çeşitliliğinde güneşten gelen ışınlar, sıcaklık, basınç, yağış ve hava hareketleri gibi iklimsel faktörlerin etkileri çok büyüktür.

Ekosistemin cansız çevresi iklimsel faktörler ve yeryüzü şekillerinin etkileşimi sonucu oluşur.

d. Su:

- Dünyanın %70'i sularla kaplıdır. Bu suyun %95'i denizlerde geri kalan %5'i ise göllerde, nehirlerde ve yeraltında bulunmaktadır.
- Yeryüzünden buharlaşan su atmosferde yoğunlaşarak yağmur, kar, dolu ve çiğ şeklinde yeryüzüne geri döner.
- Suyun miktarı ve mevsimlere göre dağılışı yaşam alanlarındaki biyolojik çeşitliliği etkiler.
- Havanın nemi, güneşten gelen ve topraktan yansıyan ışınların büyük bölümünü tutarak yeryüzünün hem aşırı ısınmasını hem de aşırı soğumasını önler.
- Canlılar metabolizma faaliyetlerini sürdürebilmek için suya ihtiyaç duyar.
- Bitkiler topraktan mineralleri su içerisinde çözünmüş hâlde alır.
- Fotosentetik bazı canlılar tarafından su hidrojen kaynağı olarak kullanılır.
- Su, canlılarda vücut ısısının düzenlenmesini sağlar.
- Metabolizma sonucu oluşan atıklar su yardımıyla seyreltilerek vücut dışına atılır.

e. Toprak ve Mineraller:

- Toprak, yeryüzünün kabuk kısmını oluşturan kayaçların su, rüzgar ve sıcaklık değişimleri etkisiyle ufalanması sonucu oluşur.
- Üstünde ve içinde yaşayan organizmalar toprağın oluşumuna katkıda bulunur.
- Toprak taşıdığı ana maddelerin yoğunluğuna göre kumlu, killi, kireçli, ve humuslu olmak üzere dört çeşide ayrılır.
- Su tutma kapasitesi yüksek, besin maddelerince zengin ve tarıma elverişli olan toprak çeşidi humuslu topraktır.
- Toprağın fiziksel yapısı, mineral bileşimi ve pH'si ekosistemlerin yapısını ve geleceğini etkiler.
- Bitkiler mineral ihtiyacını topraktan karşılar.

Mineraller, yapıcı-onarıcı ve düzenleyici moleküllerdir.

Hayvanlar mineral ihtiyaçlarını bitkilerden ve diğer havanları yiyerek karşılar.

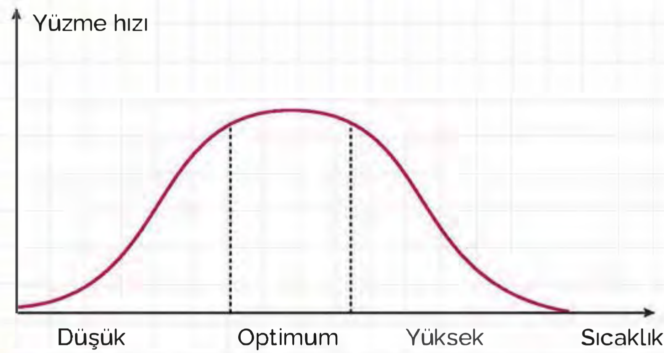
- Toprak hem canlılar için vazgeçilmez bir yaşam ortamı hem de madde kaynağıdır.
- Toprak bileşiminde;
  - %25 oranında su,
  - %25 oranında hava,
  - %45 oranında mineral,
  - %5 oranında organik madde bulunur.

f. Ortam pH'si:

- Ortam pH'si canlıların yaşamsal faaliyetlerini etkiler. Bunun temel nedeni, enzimlerin belirli pH aralıklarında çalışmasıdır.
- Deniz suyunun pH'si çoğunlukla değişmez. Ancak tatlı su ve toprakta pH değişimleri gözlenir.
- pH değişimlerine neden olan faktörler şunlardır:
  1. Asit yağmurları
  2. Kimyasal atıklar
  3. Bilinçsiz kullanılan gübreler
  4. Tarım ilaçları
  5. Çöpler ve kanalizasyon atıkları

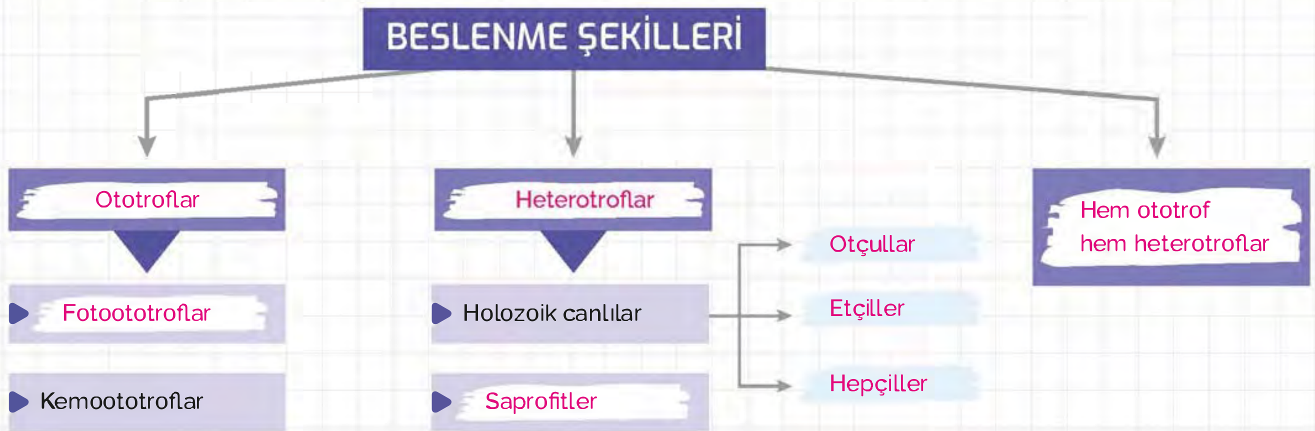
- Çevresel faktörler için her canlı türünün uyum yeteneğinin minimum ve maksimum sınırları vardır. Tolerans sınırları denilen bu iki sınır arasında kalan aralığa tolerans (hoşgörü) aralığı denir.

- Bir canlının ortam koşullarındaki değişkene verdiği tepkilerin gösterildiği eğriye performans eğrisi denir.



Bir balık türünün sıcaklığa bağlı olarak yüzme hızındaki değişimler

EKOSİSTEMDEKİ CANLILAR ARASINDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ



1. OTOTROFLAR (Üreticiler)

- İnorganik maddelerden organik madde sentezleyebilen canlılardır.
- İhtiyaç duydukları organik maddeleri kendileri sentezleyebildikleri için dışarıdan hazır organik madde almazlar.
- Üreticiler, diğer canlı türlerinin ihtiyacı olan besin maddelerini üretmenin yanında, atmosferin oksijen ve karbondioksit dengesinin korunmasında da görev alırlar.
- Ototroflar kullandıkları enerji kaynağına göre ikiye ayrılır.

  a. Fotoototroflar

  b. Kemoototroflar



Fotosentez yapan ototroflar

- Besin üretimi sırasında ışık enerjisini kullanırlar.
- Klorofil pigmentine sahiptirler.
- Atmosferin oksijen oranını artırabilirler.
- Gündüz gerçekleşir.
- Oksijensiz ortamda gerçekleşebilir.
- Prokaryot ve ökaryot hücreler yapabilir.

ÖRNEK

Yeşil bitkiler

Algler

Bazı bakteriler

Bazı arkeler

Kemosentez yapan ototroflar

- Besin üretimi sırasında kimyasal enerji kullanırlar.
- Klorofil pigmentine sahip değillerdir.
- Atmosferin oksijen oranını artıramazlar.
- Gece ve gündüz gerçekleşebilir.
- Oksijensiz ortamda gerçekleşemez.
- Sadece prokaryot hücreler yapabilir.

ÖRNEK

Bazı bakteriler

Bazı arkeler

ORTAK ÖZELLİKLER

- Karbondioksit tüketimi
- İnorganik madde tüketimi
- Organik madde üretimi
- ATP üretimi ve tüketimi
- Enzimatik tepkimelerden oluşma
- Prokaryotlarda gerçekleşebilme

2. HETEROTROFLAR (Tüketiciler)

- Organik besin ihtiyacını dışarıdan hazır alarak karşılayan canlılardır.
- Heterotroflar yaşadıkları ortam ve kullandıkları besin çeşidine göre ikiye ayrılır.

a. Holozoik canlılar

b. Saprofit canlılar

a. Holozoik canlılar:

- Besinlerini büyük ve katı parçalar hâlinde alan canlılardır.
- Sadece hayvanlar âlemi üyelerinde gözlenebilen bir beslenme şeklidir.
- Holozoik canlılarda;
  - sindirim sistemi,
  - iskelet - kas sistemi,
  - sinir sistemi,
  - duyu organları

  çok iyi gelişmiştir.
- Aldıkları besinlerin yapısına göre üç grupta incelenirler.

1. Otçullar (Herbivor)

2. Etçiller (Karnivor)

3. Hepçiller (Omnivor)

- Otçullar yani ot oburlar sadece otla beslenirler. Bu canlılara " birincil tüketiciler "de denebilir.

ÖRNEK

Bazı böcekler

Fil

Geyik

Koyun

At

- Etçiler yani et oburlar sadece etle beslenirler. Otçullarla beslenen et oburlara " ikincil tüketiciler ", diğer etçillerle beslenen et oburlara ise " üçüncül tüketiciler " adı verilir.

ÖRNEK

Köpek balığı

Kaplan

Aslan

Atmaca

Şahin

- Hepçiller hem ot hem de etle beslenirler.

ÖRNEK

İnsan

Ayı

Domuz

Bazı kuşlar



At otobur beslenir.



Köpekbalığı etobur beslenir.



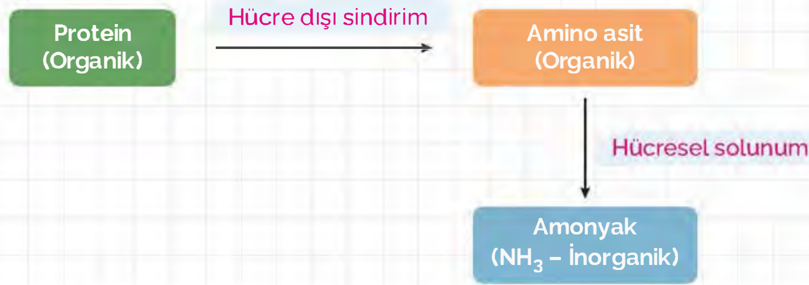
Ayı hepçildir.

b. Saprofit canlılar (Ayrıştırıcılar):

- Ölü bitki ve hayvan atıkları ile diğer organik atıklardaki organik maddeleri inorganik maddelere ayrıştırırlar.
- Sindirim enzimleri oldukça iyi gelişmiştir.
- Saprofitler ayrıştırma olayı sırasında art arda iki temel olayı gerçekleştirirler.

1. Hücre dışı sindirim
2. Hücresel solunum

ÖRNEK



- Saprofitler ayrıştırma olayı ile;
  1. Doğayı temizlerler.
  2. Toprağı inorganik madde bakımından zenginleştirirler.
  3. Toprak verimliliğini artırırlar.
  4. Yaşam için zorunlu olan karbon ve azot gibi moleküllerin tükenmesine engel olurlar.
  5. Madde döngülerine yardımcı olurlar.

ÖRNEK

Maya mantarları

Küf mantarları

Şapkalı mantarlar

Bazı bakteriler

Saprofitler, tek ya da çok hücreli olabilir.

Saprofitler, prokaryot ya da ökaryot hücre yapısında olabilir.

3. HEM OTOTROF HEM HETEROTROFLAR

a. Böcek Yiyen Bitkiler:

- Azot bakımından fakir topraklarda yaşarlar.
- Amino asit ve diğer azotlu bileşiklerin sentezi için gerekli olan azot tuzlarının tamamını topraktan karşılayamazlar.
- Ekzositoz olayı ile hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle yakaladıkları böceklerin proteinlerini sindirirler. Hücre dışı sindirim ile elde ettikleri amino asitleri hücre içine alıp kullanırlar.
- Hazır amino asit aldıkları için heterotrof, fotosentez yaptıkları için ise ototrofturlar.

ÖRNEK

İbrik otu

Sinek kapan bitkisi

b. Öglena:

- Protista âlemi üyesi olan öglena gündüz fotosentez ile besin üretimi yapabilirken gece dışarıdan hazır besin alır.
- Gündüz fotosentez yaptığı için ototrof, gece dışarıdan hazır besin aldığı için heterotroftur.


İbrik otu


Öglena

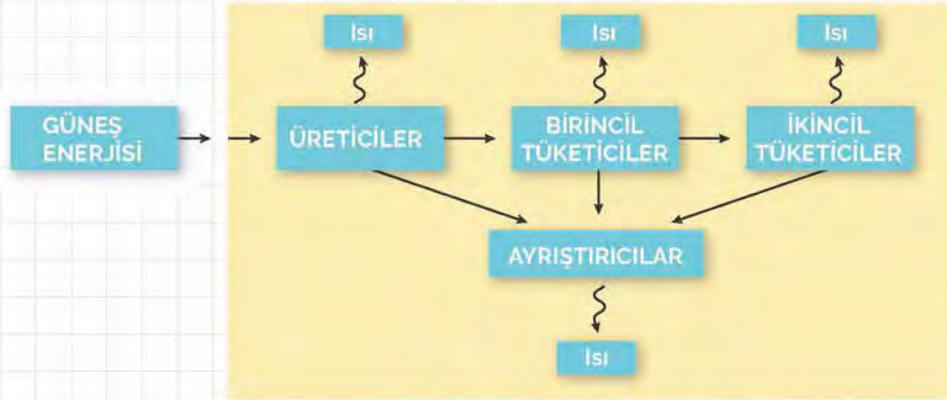

Sinek kapan bitkisi

Serbest Kürsü

EKOSİSTEMDEKİ ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜLERİ

Ekosistemi oluşturan canlı cansız ögeler üç temel işlevle birbirlerine bağlanmış durumdadır. Bu işlevler şunlardır.

1. Madde Döngüsü
2. Enerji Akışı
3. Popülasyon Denetimi

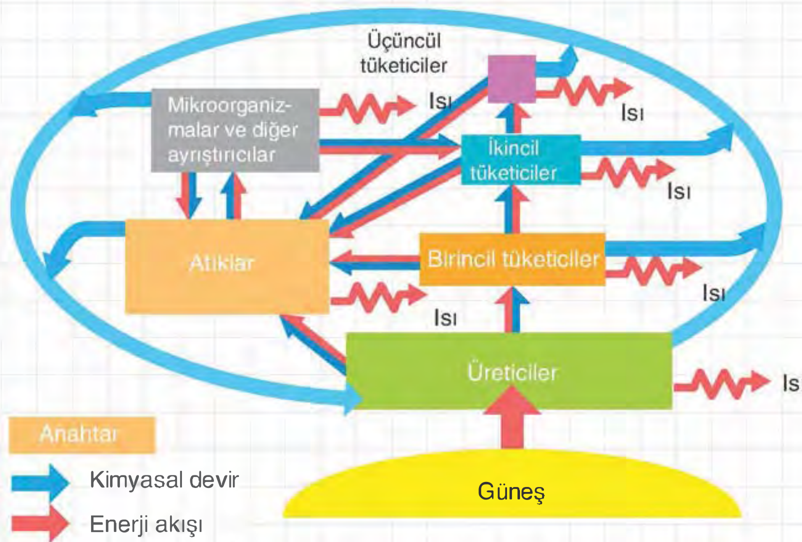


Ekosistemlerde enerji akışı

A. EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

Canlıların doğal enerjiden (güneş enerjisi) yararlanarak yaşamlarını sürdürmeleri besin zincirine dayalı enerji akışı ile gerçekleşir. Bu olay üç aşamada gelişmektedir.

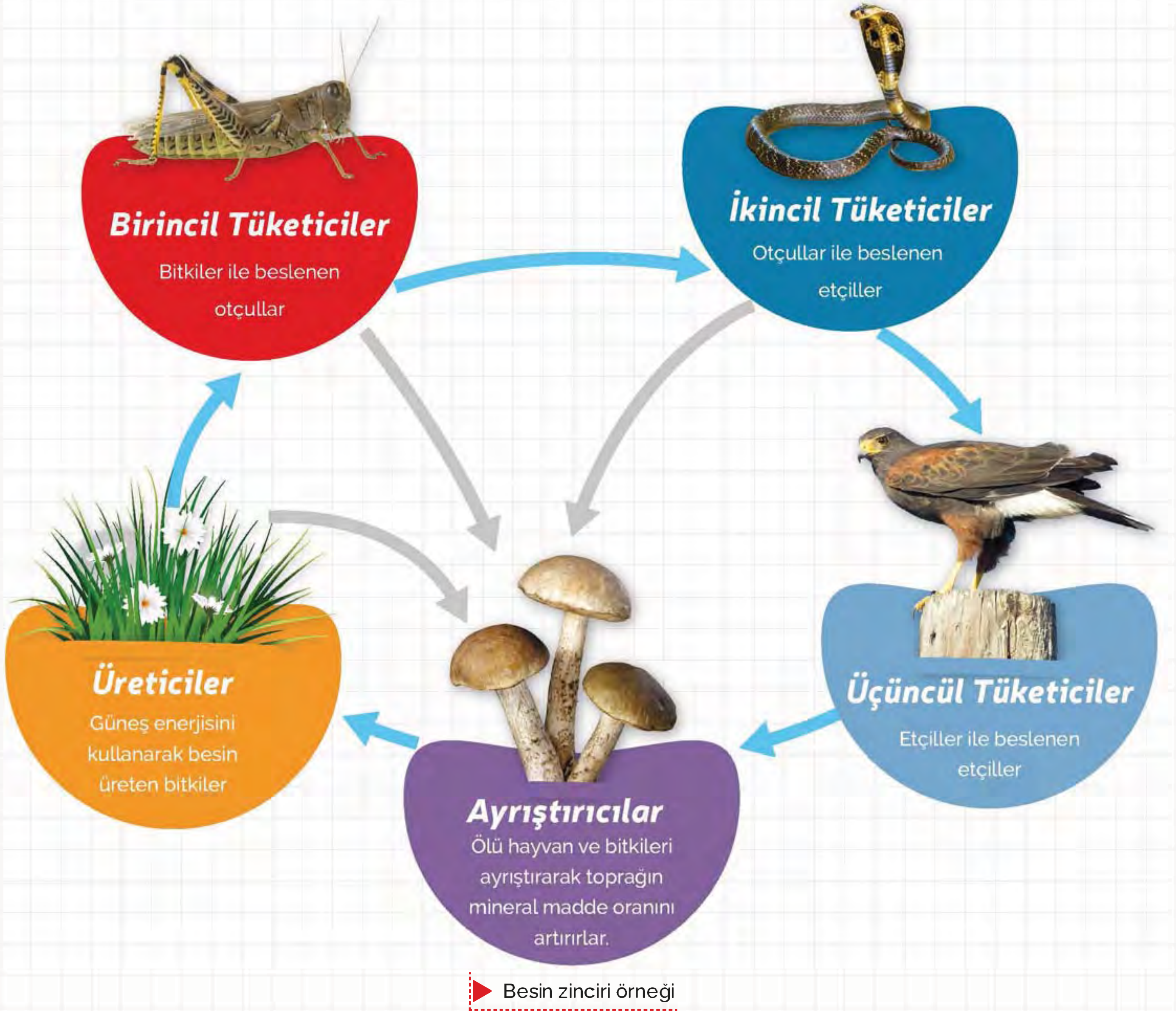
1. **aşama:** Bitkiler güneş enerjisini fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye çevirerek depolar.
2. **aşama:** Hayvanlar bu bitkileri ve diğer hayvanları yiyerek onların yapısındaki enerjiyi alırlar.
3. **aşama:** Tüm canlıların atıklarını ve kalıntılarını ayrıştırıcı (saprofit) mikroorganizmalar ayrıştırarak tekrar döngüye kazandırır.



Canlılar arasındaki enerji akışı

B. BESİN ZİNCİRİ, BESİN AĞI VE BESİN PİRAMİDİ

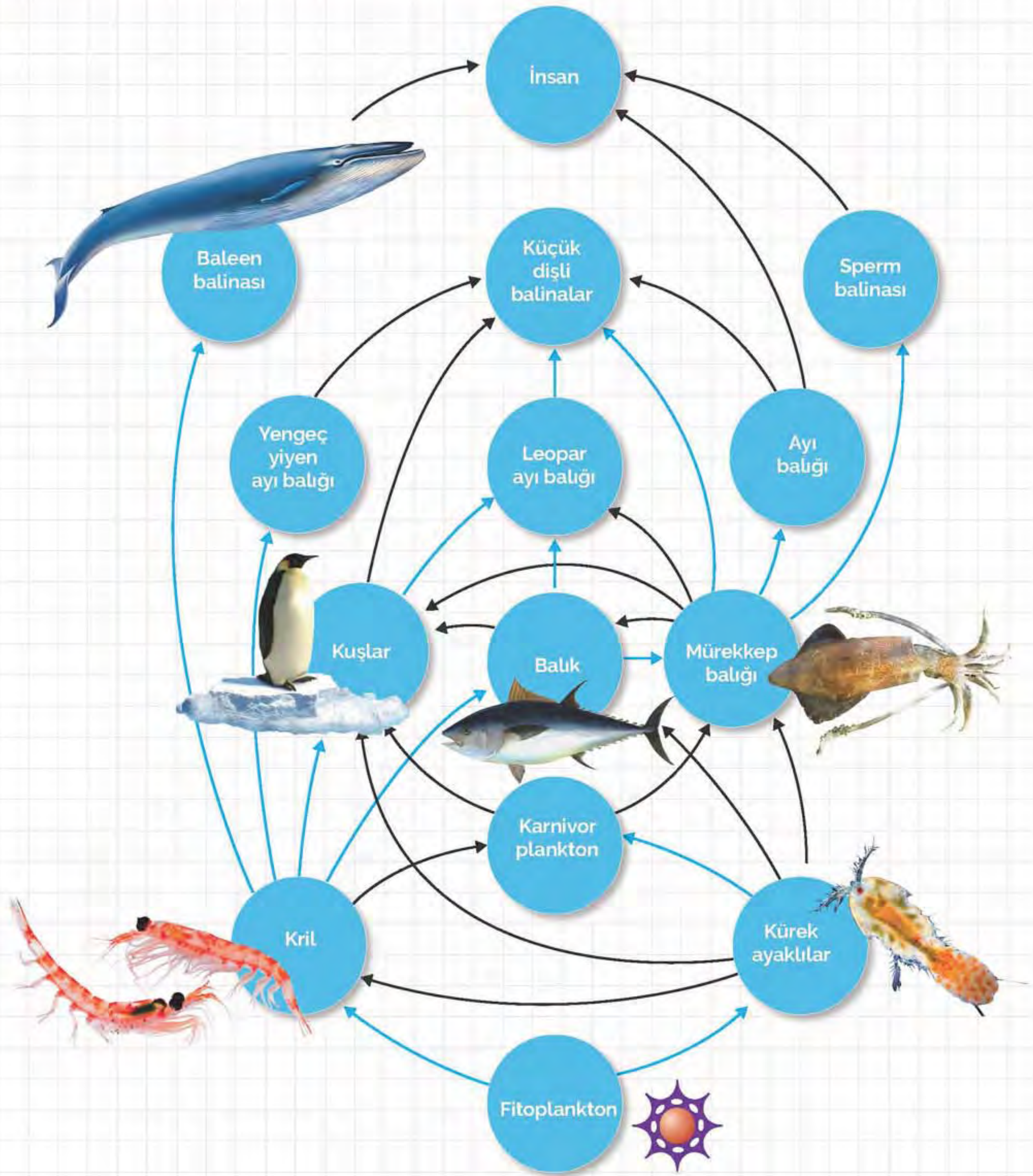
- Bir ekosistemde üreticiden başlayıp tüketiciye doğru besin ve enerjinin taşındığı organizmalar dizisine besin zinciri denir.



Besin zinciri örneği

- Bir ekosistemdeki beslenme ilişkileri bir halkadan diğerine giden düzenli tek bir zincirden oluşmaz. Yani farklı beslenme katmanlarındaki hayvan türleri içi içe giren ve yer yer çakışan bir çok besin zincirinden oluşmuş besin ağı içinde birbirine bağlanır.

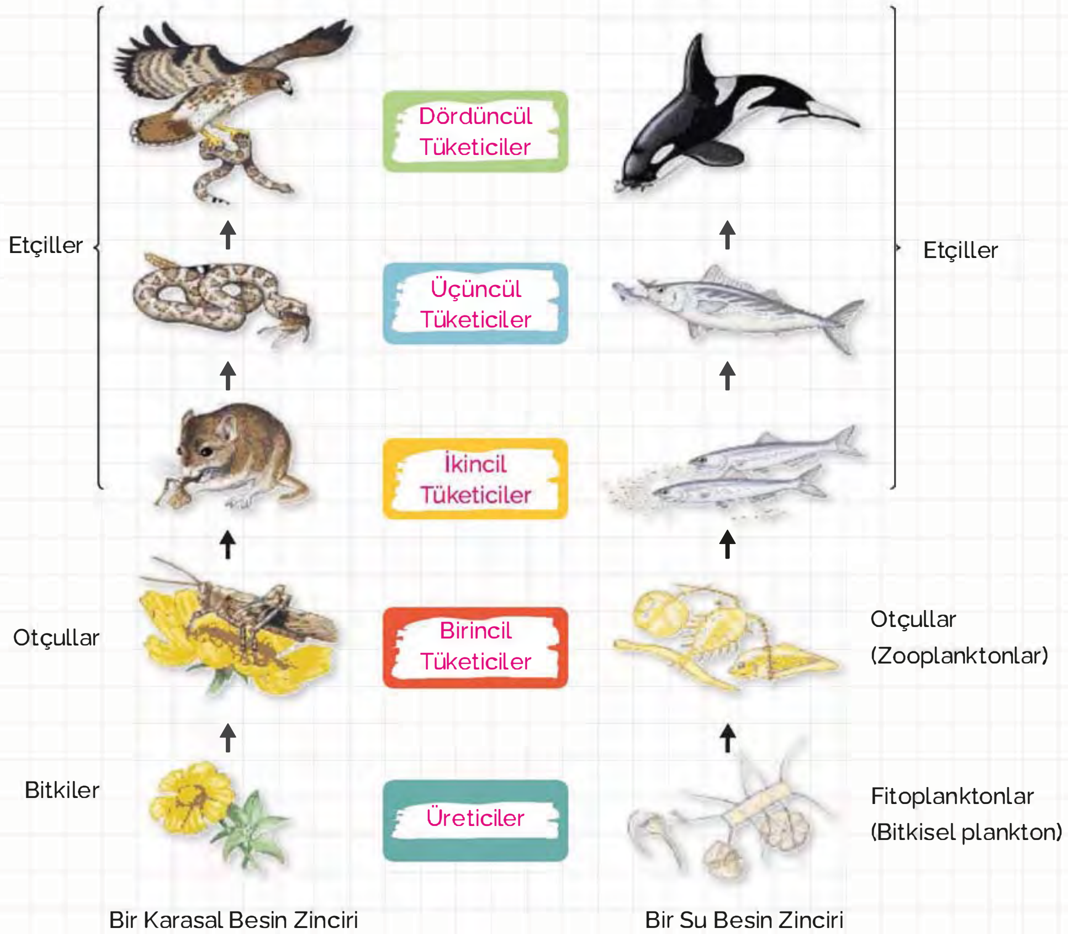
Canlılar arasında beslenme ilişkilerini gösteren her katman o canlının trofik düzeyi (beslenme basamağı) olarak adlandırılır.



Bir besin ağı örneği

Ekosistemde yer alan besin ağları bir canlı türünün farklı besin zincirlerinde ve farklı trofik düzeylerde olabileceğini gösterir.

- Besin zincirindeki canlıların, en alt basamakta üreticilere yer verilerek tüketicilerin birbirini tüketme sırasına göre dikey olarak dizilmiş şekillerine besin piramidi denir.
- Besin piramitleri sayesinde tüketicilerin tüketicilik sırası belirlenmiş olur.



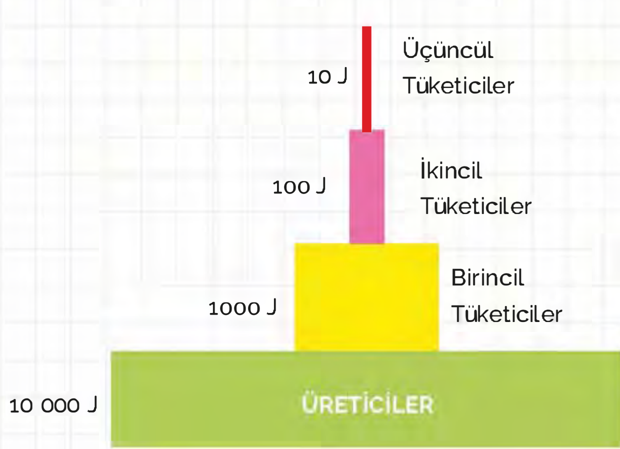
Karasal ve sucul besin zincirlerinin karşılaştırılması

Kara ekosistemlerinin üreticileri bitkilerdir.

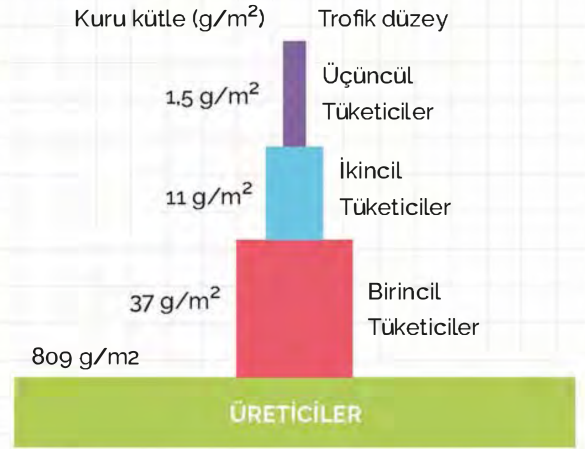
Su ekosistemlerinin üreticileri fitoplanktonlardır.

Su ekosistemlerindeki zooplanktonlar kabuklular ve yumuşakçalar gibi birincil tüketicilerdir.

- Besin zincirindeki enerji akışı üreticilerden tüketicilere doğru tek yönlüdür. Bir beslenme basamağından diğerine enerji aktarımı sırasında kullanılabilir enerjinin yaklaşık %10'u aktarılır. %90'lık enerji kaybının temel nedenleri şunlardır:
  - Canlıların solunum yoluyla elde ettikleri enerjiyi hayatsal faaliyetleri için kullanmaları
  - Canlıların enerjinin bir kısmını ısı olarak kaybetmeleri
  - Enerjinin bir kısmının dışkı olarak atılan organik atıkların yapısında kalması
- Her beslenme basamağındaki canlıların toplam organik madde ağırlığına biyokütle ya da biyomas adı verilir. Besin zincirlerinde en fazla büyokütleye sahip olan canlılar üretici organizmalardır.



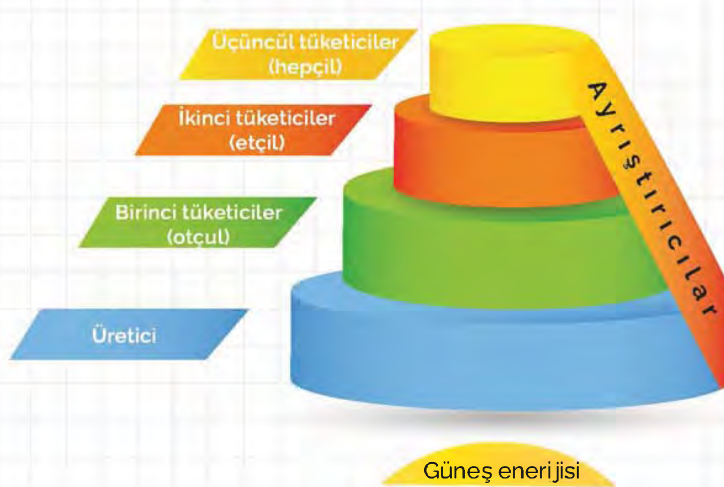
Ekosistemde enerji piramidi



Karasal ekosistemde biyokütle piramidi

Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe biyolojik faaliyetler (metabolizma, boşaltım ve ölüm) ve enerji dönüşümlerinden dolayı toplam biyokütlede azalma görülür.

- Bir besin piramidinde üreticiden tüketicilere doğru çıkıldıkça artan ve azalan özellikler şunlardır:



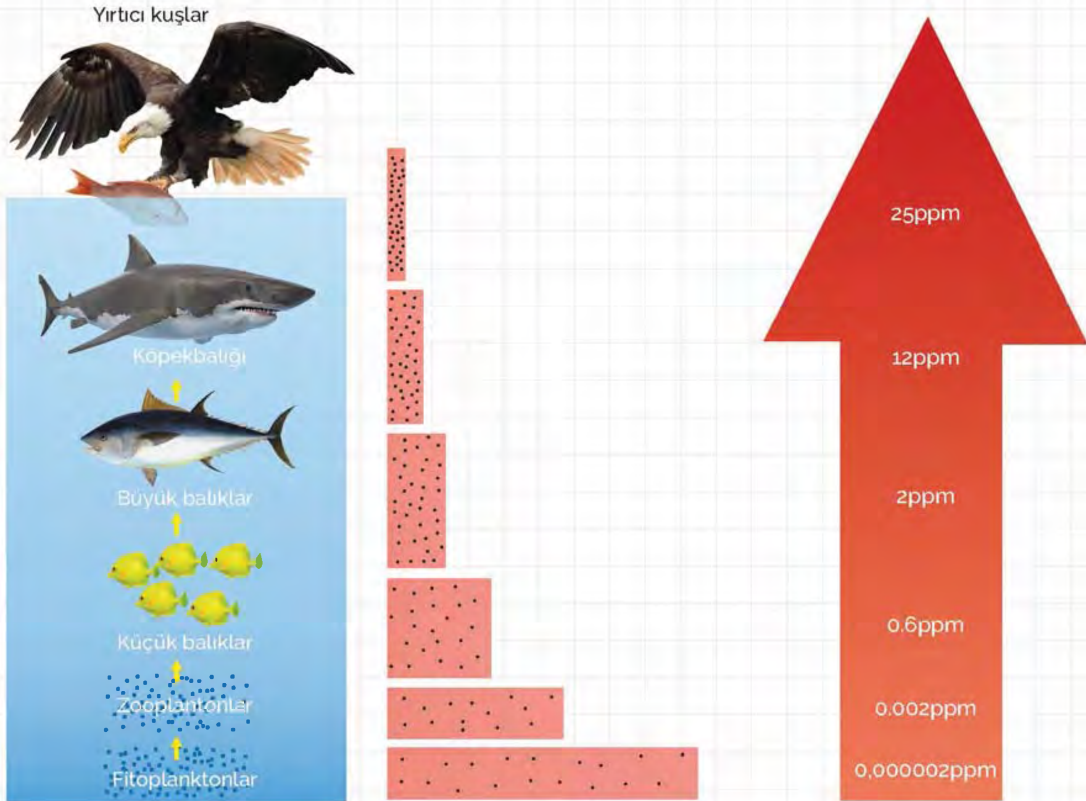
- Birey sayısı azalır.
- Biyokütle azalır.
- Aktarılan enerji azalır.
- Vücut büyüklüğü genellikle artar.
- Biyolojik birikim (Zehirli madde birikimi) artar.

Birincil tüketiciler etçil olamaz.

İkincil, üçüncül ... tüketiciler otçul olamaz.

- Yaşama birliklerine katılan zehirli maddelerin (DDT, PCB gibi sentetik organik kimyasallar, radyoaktif maddeler ve ağır metal iyonları) besin zincirleri aracılığı ile üreticiden tüketicilere doğru artan bir birikim göstermesine biyolojik birikim denir.
- Biyolojik birikimin temel nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Bu tür maddelerin doğada kimyasal ya da biyolojik ayrışımının olmaması veya çok geç olması
2. Bu tür maddelerin suda çözünmeyip yağda çözünür olması ve böylece organizmaların yağ dokularında birikmesi



Besin zincirindeki DDT konsantrasyonu

C. MADDE DÖNGÜLERİ

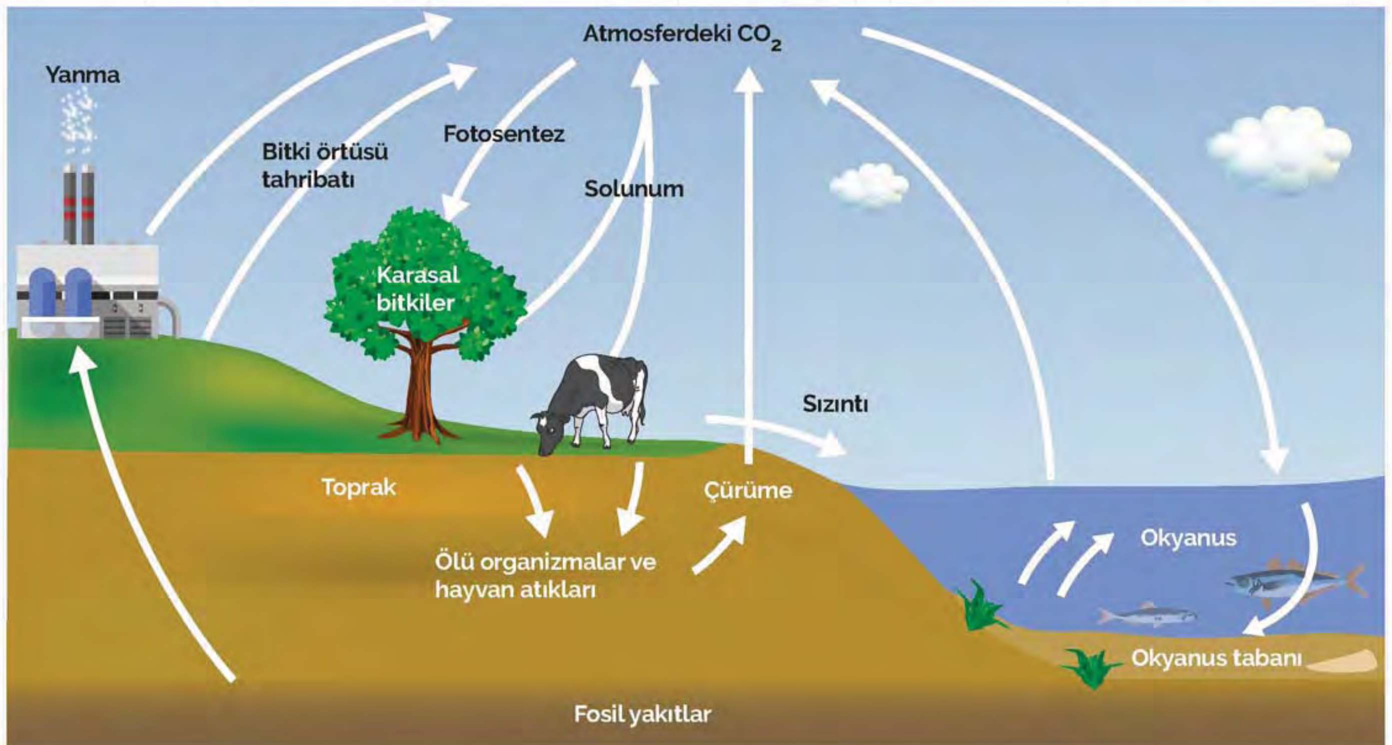
- Doğada ekolojik önemi olan maddeler canlılar ile cansız çevre arasında alınıp verilir. Maddelerin ekosistem içindeki bu dolaşımına madde döngüsü denir.



Başlıca ekolojik döngüler ve onları yürüten güç: Güneş enerjisi

1. KARBON DÖNGÜSÜ

- Doğadaki karbonun asıl kaynağı atmosferdeki CO_2'dir.
- Atmosferdeki CO_2 fotootorof ve kemootorof canlılar tarafından kullanılarak organik besinlerin yapısına katılır.
- Fotosentez sonucu organik besinlerin yapısına katılan karbon (C) elementi canlıların birbiri üzerinden beslenmeleri yoluyla tüketicilere aktarılır.
- Atmosferde azalan CO_2'nin tekrar atmosfere gönderilmesi üç temel olay sayesinde gerçekleşir:
  1. Üretici ve tüketicilerin gerçekleştirdiği hücresel solunum
  2. Toprağa karışan organik atıkların saprofitler tarafından ayrıştırılması
  3. Toprağa karışan organik atıkların uzun yıllar sonrasında dönüştüğü fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz) yanması



Ekosistemdeki karbon döngüsü

Fotosentez ve kemosentez olayları atmosferdeki karbondioksitin azalmasına neden olur.

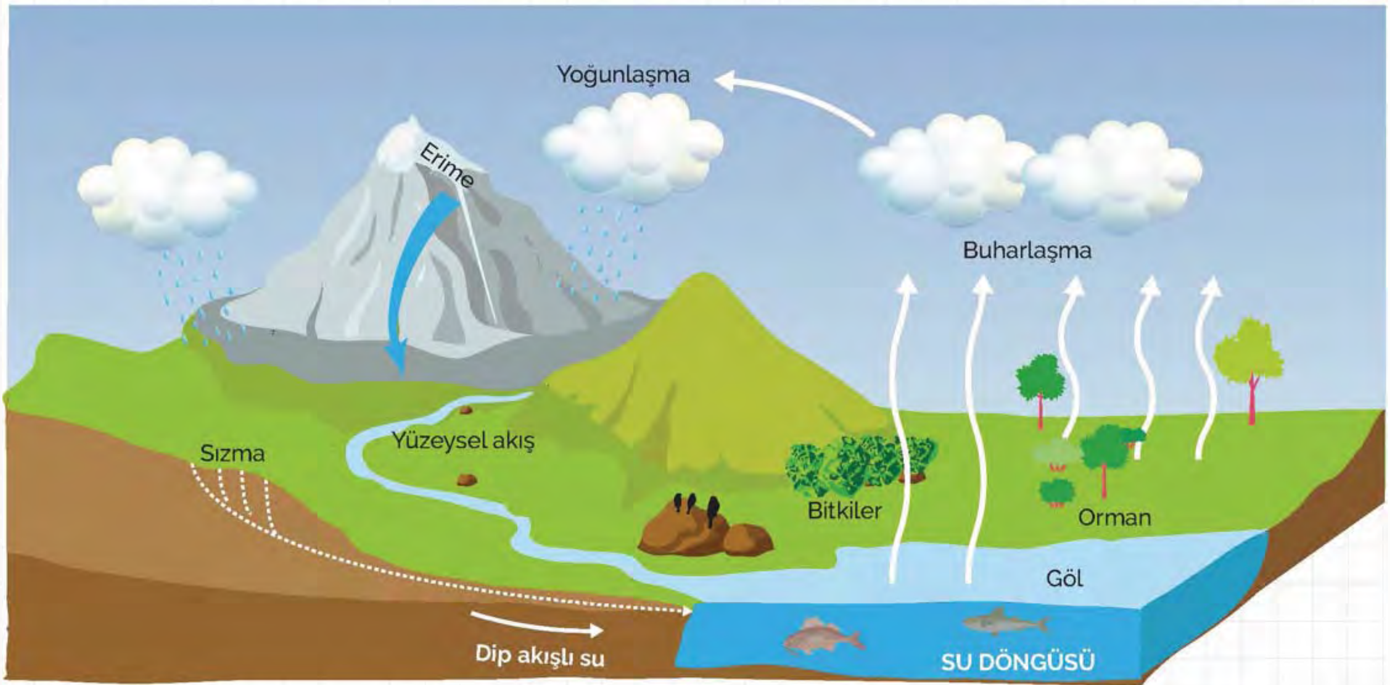
Hücresel solunum, yanma ve saprofit faaliyeti atmosferdeki karbondioksitin artmasına neden olur.

2. SU DÖNGÜSÜ

- Yeryüzünün 2/3'ü sularla kaplıdır. Buzullar, okyanuslar, denizler, akarsular ve göllerde bulunan su, yeryüzündeki suyun büyük bölümünü oluşturur.
- Suyun bir kısmı da atmosferde buhar hâlinde, yeraltı kaynaklarında ve topraktaki partiküllere bağlı olarak bulunur.
- Canlıların yapısının büyük bir kısmı da sudan oluşmaktadır.
- Su moleküllerinin atmosfere karışmasını sağlayan temel olaylar şunladır:

  1. Buharlaşma
  2. Canlıların gerçekleştirdiği hücresel solunum
  3. Canlılar tarafından gerçekleştirilen terleme

- Atmosfere yükselen su buharı soğuk hava katmanında yoğunlaşarak yağmur , kar ya da dolu olarak tekrar yeryüzüne ulaşır.

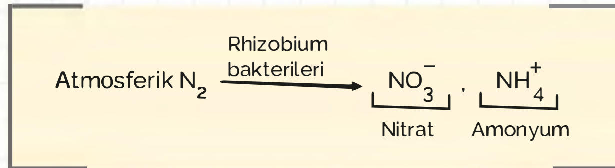


Ekosistemdeki su döngüsü

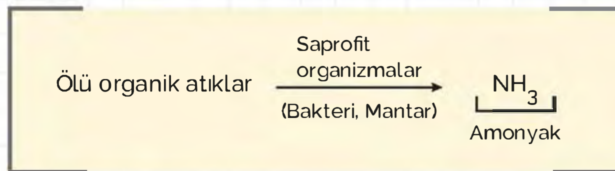
3. AZOT DÖNGÜSÜ

- Canlılarda amino asit, protein ve nükleik asit gibi organik bileşiklerin sentezinde azot kullanılır.
- Atmosferdeki azotun canlılara aktarılarak kullanımı ve tekrar atmosfere dönmesi olayına azot döngüsü denir.
- Atmosferde %78 oranında bulunan azottan sadece bazı bakteri grupları doğrudan faydalanabilmektedir. Bu bakteriler şunlardır:
  - Rhizobium bakterileri
  - Azotobakteriler
  - Siyanobakteriler
- Belirtilen bakteri grupları atmosferdeki serbest azotu tutup toprağa kazandırırlar. Buna biyolojik azot fiksasyonu adı verilir.
- Yıldırım ve şimşeklerin sağladığı enerji ile atmosferik azot, suyun hidrojeni ve oksijeni ile birleşerek amonyak (NH_3) ve nitrata (NO_3^-) dönüşerek yağmur suları ile birlikte toprağa karışabilir. Bu olaya kimyasal azot fiksasyonu adı verilir.
- Azot döngüsü sırasında gerçekleşen olaylar şu şekilde özetlenebilir:

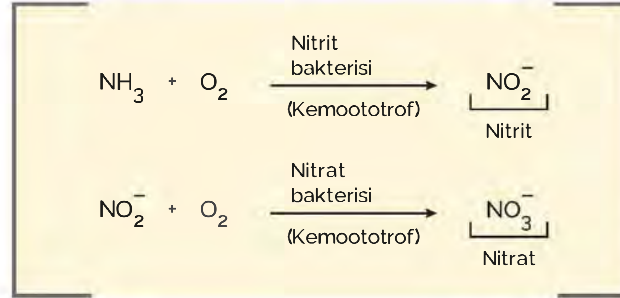
1. Baklagil köklerindeki nodüllerde yaşayan rhizobium bakterileri atmosferdeki serbest N_2'yi toprağa bağlayarak bitkinin kullanabileceği formlara (NO_3^-, NH_4^+) dönüştürür.



2. Bitkilerin gerçekleştirdiği fotosentez olayı ile azot formları organik besinlerin yapısına katılır.
3. Organik besinler besin zincirleri ile tüketicilere ulaşır.
4. Üretici ve tüketicilerin ölü organik atıkları saprofit organizmalar tarafından ayrıştırılır. Bunun sonucunda toprağa amonyak (NH_3) molekülleri bırakılır.

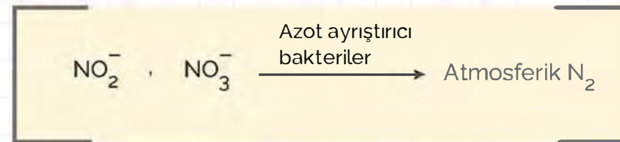


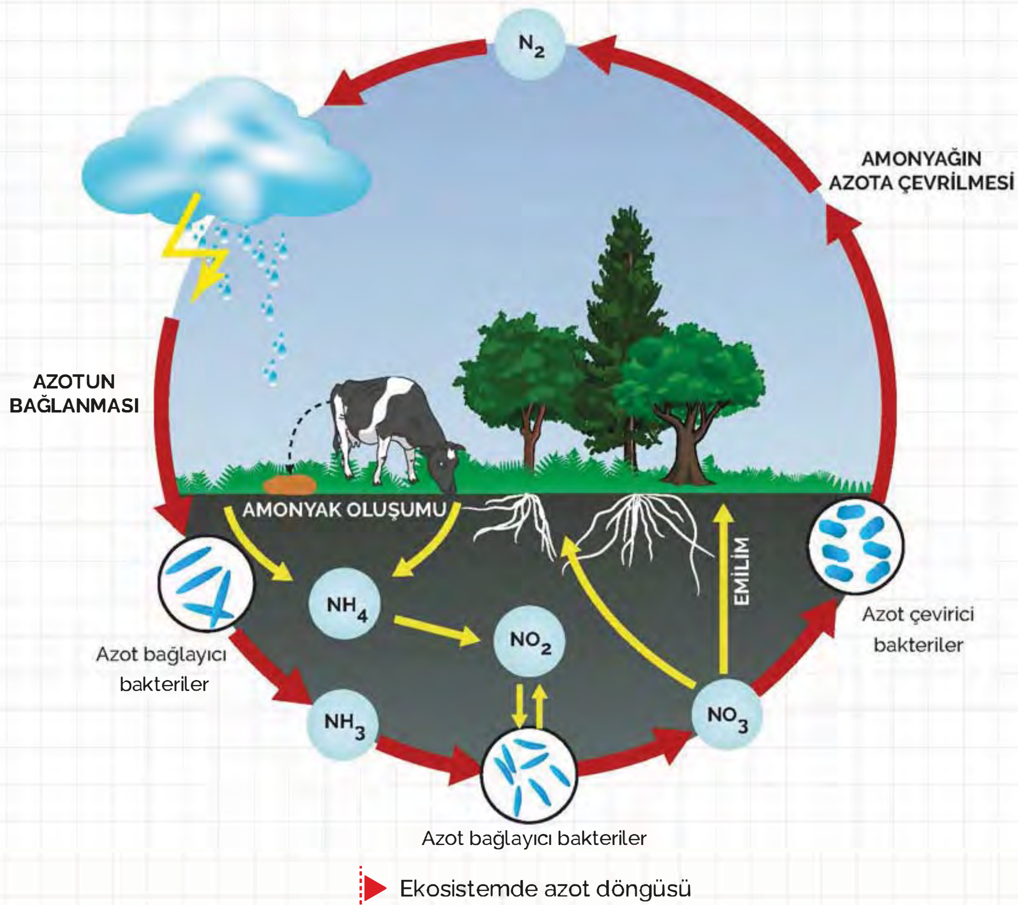
5. Amonyak molekülleri kemoototrof canlılar tarafından oksitlenir. Bunun sonucunda nitrat (NO_3^-) tuzları oluşur. Bu olaya nitrifikasyon adı verilir.



6. Topraktaki amonyum (NH_4^+) iyonları ve nitrat (NO_3^-) tuzları bitkiler tarafından alınır ve fotosentez ile organik besinlerin yapısına katılır.

7. Bazı bakteri grupları topraktaki nitrit ve nitratı azot gazına (N_2) dönüştürerek atmosfere verir. Bu olaya denitrifikasyon adı verilir.





Ekosistemde azot döngüsü

Baklagiller ile köklerindeki nodüllerde yaşayan rhizobiumlar arasında karşılıklı yarar ilişkisi söz konusudur. (Mutualizm)

Nitrifikasyon olayı ile topraktaki azot tuzu oranı artar.

Denitrifikasyon olayı ile topraktaki azot tuzu oranı azalır.

Serbest Kürsü

Kazanım Testi – 1

1. Bir besin piramidinde tüketiciden üreticiye doğru gidildikçe;

I. biyomas,

II. canlı sayısı,

III. yağ dokudan biriken zehirli madde oranı

niceliklerinden hangileri artış gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir besin zincirindeki ikincil tüketicilerin sayıca artmasına;

I. üçüncül tüketicilerin artması,

II. birincil tüketicilerin azalması,

III. üreticilerin artması

durumlarından hangileri neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3. Ekosistemin biyotik faktörlerinden olan;

I. saprofit,

II. üretici,

III. tüketici

canlı gruplarından hangileri basit organik maddelerden kompleks organik madde üretebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda verilen bakteri gruplarından hangisi topraktaki azot tuzlarının atmosferik azota dönüşmesine neden olur?

A) Rhizobium

B) Saprofit

C) Nitrifikasyon

D) Fotoototrof

E) Denitrifikasyon

5. Ekosistemdeki azot döngüsünde;

I. organik atıkları ayrıştıran,

II. amonyağı bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına dönüştüren,

III. topraktaki azot tuzlarını organik besin üretiminde kullanan

canlı grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Fotoototrof	Kemoototrof	Saprofit
B)	Saprofit	Fotoototrof	Kemoototrof
C)	Kemoototrof	Saprofit	Fotoototrof
D)	Saprofit	Kemoototrof	Fotoototrof
E)	Fotoototrof	Saprofit	Kemoototrof

6. I. Popülasyon

II. Ekosfer

III. Komünite

Yukarıda verilen ekolojik birimlerin kapsadıkları tür çeşidi bakımından çoktan aza doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?

A) I – II – III B) II – III – I C) II – I – III

D) I – III – II E) III – II – I

BÖLÜM - 2: GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

- Günümüz dünyasında çevre sorunlarının en önemlileri şunlardır:

  A. Çevre kirliliği

  B. Erozyon

  C. Orman Yangınları

  D. Doğal Hayat Alanlarının Tahribi

A. ÇEVRE KİRLİLİĞİ

- Genel olarak çevre kirliliği iki grupta incelenir.

  1. Geçici kirlilik (Birinci tip kirlenme)

  2. Kalıcı kirlilik (İkinci tip kirlenme)

- Geçici kirlilik, çeşitli kirleticilerin biyolojik etkenlerle ya da kendi kendine kolayca zararsız hâle dönüşmesidir.

ÖRNEK

- Besin atıkları
- Hayvan dışkıları
- Hayvan ölüleri
- Bitki kalıntıları

- Kalıcı kirlilik, çeşitli kirleticilerin biyolojik etkenlerle veya kendi kendine kolayca zarasız hâle dönüşmemesi ya da dönüşümünün uzun yıllar almasıdır.

ÖRNEK

- Deterjanlar
- Plastik maddeler
- Tarım ilaçları
- Radyasyon

- Çevre kirliliği yedi grup altında toplanır.

  1. Hava kirliliği

  2. Su kirliliği

  3. Toprak kirliliği

  4. Radyoaktif kirlenme

  5. Besin kirliliği

  6. Işık kirliliği

  7. Gürültü kirliliği

1. HAVA KİRLİLİĞİ

- Katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insanları, diğer canlıları ve hatta cansız varlıkları olumsuz yönde etkileyecek miktarlarda atmosferde bulunmasıdır.

- Hava kirliliği kaynağına göre üç grupta incelenir.

  a. Motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliği

  b. Isınmadan kaynaklanan hava kirliliği

  c. Sanayiden kaynaklanan hava kirliliği



Yaşam standartlarının artmasına bağlı olarak kullanımı artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları hava kirliliğine neden olur.



Isınma amacıyla düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin kullanımı hava kirliliğine neden olur.



Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, gerekli koruyucu tedbirlerin alınmaması ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanımı hava kirliliğine neden olur.

- Hava kirliliği, havada bulunan her bir bileşenin havadaki oranına bağlı olarak belirlenir.

Bileşen	Temiz Hava (%)	Kirli Hava (%)
Azot (N_2)	79,00	Değişmez
Oksijen (O_2)	20,95	Değşimez
Karbondioksit (CO_2)	0,032	0,04
Karbonmonoksit (CO)	0,00001	0,004 – 0,007
Metan (CH_4)	0,00015	0,00025
Azotdioksit (NO2)	0,0000001	0,00002
Ozon (O_3)	0,000002	0,00005
Kükürtdioksit (SO_2)	0,00000002	0,00002
Amonyak (NH_3)	0,0000001	0,000002

Temiz ve Kirli Havadaki Bileşenler

- Belirli bir bölgedeki hava kalitesinin karakterize edilebilmesi için ülkelerin kendi sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırılmasının yapıldığı indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) adı verilir.

Hava kirliliğinin nedenleri

- Hava kirliliğine neden olan faktörler doğal kirleticiler ve yapay kirleticiler şekilde ikiye ayrılır.
- Doğal kirleticiler şunlardır:
  - Çöl fırtınaları ile taşınan bazı maddeler
  - Orman yangınları ile oluşan gazlar
  - Okyanus ve denizlerden atmosfere karışan sıvı damlacıklar
  - Volkanik patlamalardan kaynaklanan kül bulutları
- Yapay kirleticiler şunlardır:
  - Termik santraller
  - Petrokimya, metal ve plastik sanayi tesisleri
  - Çimento ve deterjan sanayi tesisleri
  - Fosil yakıtlar
  - Motorlu kara taşıtları
  - Gemiler, trenler ve uçaklar





DOĞAL HAVA KİRLETİCİLERİ





YAPAY HAVA KİRLETİCİLERİ



Hava Kirliliğinin Sonuçları

A. Ozon Kirliliği

NEDENİ:

- Güneş ışığının etkisiyle tepkimeye giren egzoz gazlarının ozon ve azot dioksit (NO_2) hâline dönüşmesidir.

SONUÇLARI:

- Yeryüzüne yakın katmanlarda ozon gazı oluşur.
- Ozon gazı; göz, burun ve boğaz dokusunu tahriş eder.
- Bitkilerde büyümeyi olumsuz etkiler.
- Meyve oluşumunu olumsuz etkiler.



Egzoz gazları ozon kirliliğine neden olur.



Ozon gazı bitkilerde büyümeyi ve meyve oluşumunu olumsuz etkiler.

B. Ozon Tabakasının İncelmesi

NEDENİ:

- Kloroflorokarbon (CFC) adı verilen kimyasalların atmosfere karışmasıdır.

SONUÇLARI:

- Güneşten gelen zararlı ışınları emerek yeryüzüne ulaşmasını önleyen ozon tabakası incelir.
- Deri kanserine neden olur.
- Katarakta neden olur.
- Bağışıklık sisteminin direncini azaltır.
- Bitki yapraklarına zarar verir.
- Bitkisel planktonlara zarar verir.

Kloroflorokarbon gazları klimalarda, buzdolaplarında ve deodorantlarda kullanılmaktadır.



Ozon tabakasındaki incelme cilt kanserine neden olabilir.



Ozon tabakasındaki incelme bitki yapraklarına zarar verir.

C. Asit Yağmurları

NEDENİ:

- Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların fazla kullanılması sonucu atmosfere yayılan azot oksit ve kükürt dioksit gazlarının su buharı ile tepkimeye girerek nitrik asit ve sülfirik asit moleküllerini oluşturmasıdır.

SONUÇLARI:

- Yoğun oranda hidrojen iyonu (H^+) içeren asit yağmurları toprağa ulaşınca kalsiyum, potasyum ve magnezyum gibi elementlerle tepkimeye girer. Bunun sonucunda da bitkilerin kullandığı bu elementlerin topraktaki miktarı azalır.

- Ormanların yok olmasına neden olur.
- Suları asitleşen göllerde canlılığın sona ermesine neden olur.
- Biyolojik birikime neden olur.
- Zehirlenmelere yol açar.
- Kansere neden olur.
- Tarihi eserleri tahrip eder.

Atmosferde oluşan asidik moleküller sadece yağmur ile değil sis, kar ve çiğ gibi farklı yağışlarla da yeryüzüne iner.



Asit yağmurları ormanları tahrip eder.



Asit yağmurları etkisiyle pH'si düşen göllerde canlılar ölür.

D. Küresel Isınma

- Atmosferdeki karbondioksit, metan, su buharı ve diğer bazı gazlar yeryüzünden yansıyan ısıyı tutarak dünyanın sıcaklığını korur. Bu doğal duruma sera etkisi adı verilir.
- Sera gazları atmosferde olmasaydı dünya sıcaklığı bugünkünden 30°C daha az olacaktı.

NEDENİ:

- Atmosferdeki sera gazlarının (karbondioksit, metan, ozon, azot oksitler, kloroflorokarbonlar) artması sonucu doğal sera etkisindeki artıştır.

SONUÇLARI:

- İklimlerde önemli değişimler olur.
- Yeryüzü fazla ısınacağı için nehir, dere, göl ve akarsular kurur.

- Yeraltı suları çekilir.
- Buzullar erir.
- Birçok ekosistem sular altında kalır.
- Birçok bitki ve hayvan türü yok olur.
- Çölleşme artar.
- Biyolojik çeşitlilik azalır.

Küresel ısınma, dünya atmosferi ve okyanuslarda ortalama sıcaklığın artışı olarak tanımlanır.



Küresel ısınma, doğal sera etkisindeki artıştır.

Hava Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

Hava kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Ormanların tahribatı önlenmeli ve ağaçlandırma çalışmaları hızla artırılmalıdır.
- Fosil yakıt kullanımı yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırılmalıdır.
- Sanayi atıklarının yeterince filtre edilmeden havaya verilmesi önlenmelidir.
- Mümkün olduğu kadar toplu taşıma araçları tercih edilmeli, hususi otomobil kullanımından kaçınılmalıdır.
- Kükürtsüz benzin kullanımı tercih edilmelidir.
- Motorlu araçlara, sanayi kuruluşlarına ve termik santrallere kükürt dioksit ve azot oksit salınımını azaltacak donanımlar eklenmelidir.

2. SU KİRLİLİĞİ

- Su kaynaklarının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesidir.
- Su kaynağı içinde bulunan kirleticilerin yine aynı kaynakta yaşamını sürdüren canlılar ve oksijenin etkisiyle zararsız hâle dönüştürülmesine otobiyolojik temizleme adı verilir.

Su Kirliliğinin Nedenleri

- Su kirliliğinin belli başlı nedenleri şunlardır:
  - Havanın içinde bulunan kül, toz ve çinko oksit gibi taneciklerin sulara karışması
  - Havaya karışan çeşitli kirleticilerin değişik yollarla sulara karışması
  - Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan sulara boşaltılması
  - Tarımda kullanılan gübre ve ilaçların sulara karışması
  - Erozyona uğrayan toprağın sürüklenerek göl ve deniz sularına yığılması

Su Kirliliğinin Sonuçları

Ötrofikasyon

NEDENİ:

- Çeşitli kaynaklardan sulara azot ve fosfor bileşiklerinin karışmasıdır.

SONUÇLARI:

- Göl yüzeyindeki su bitkileri ve bazı alg türleri kontrolsüz bir şekilde çoğalır.
- Göl suyuna yeterince ışık ulaşamaz.
- Fotoototrof canlı türleri azalır.
- Göl suyundaki oksijen oranı azalır.
- Tüketici canlı türleri azalır.
- Tür çeşitliliği azalır.
- Besin piramitlerindeki basamak sayısı azalır.
- Saprofit faaliyeti artar.
- Sular yeşil ve bulanık bir hâl alır.



Ötrofikasyon tür çeşitliliğini azaltan bir olaydır.

Su Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

- Su kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:
  - Doğal su kaynakları korunmalıdır.
  - Sanayi atıkları arıtılmadan sulara bırakılmamalıdır.
  - Evsel atıkların kanalizasyona verilmesi sağlanmalı ve kanalizasyon suları arıtılmalıdır.
  - Doğada parçalanması zor olan deterjanlar kullanılmamalıdır.
  - Pestisitler (böcek öldürücü ilaç) doğru ve uygun dozda kullanılmalıdır.
  - Sanayi tesisleri yerleşimden uzak bölgelere kurulmalıdır.

3. TOPRAK KİRLİLİĞİ

- Katı, sıvı, radyoaktif artık ve diğer kirleticiler tarafından toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasıdır.
- Üretimde kimsayal katkı maddesi kullanılmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü yapılan sertifikalı tarımsal üretim biçimine organik tarım denir.
- Organik tarımın amaçları şu şekilde sıralanabilir:
  - Tüketiciye kaliteli ve güvenilir ürünler sunmak.
  - İnsan, hayvan ve bitki sağlığını korumak.
  - Doğal habitat ve ekosistemlerin korunmasını sağlamak.
  - Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını korumak.
  - Gelecek nesillere kaynaklardan yeterince yararlanabilecekleri bir dünya bırakmak.
  - Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak.
  - Toprak ve genetik kaynakların erozyonunu önlemek.



Organik tarım enerji tasarrufu sağladığı gibi su kalitesini de korur.

Toprak Kirliliğinin Nedenleri

- Toprak kirliliğinin belli başlı nedenleri şunlardır:
  - Asit yağmurları ile toprağa karışan asidik moleküller
  - Hızlı nüfus artışı
  - Endüstriyel atıkların toprağa karışması
  - Kimyasal gübre kullanımı
  - Tarım zararlıları ile mücadele için kullanılan ilaçlar
  - Radyoaktif atıklar
  - Egzoz gazları



Hızlı nüfus artışı verimli tarım arazilerinin azalmasına neden olur.



Endüstriyel atıkların toprağa karışması toprak verimliliğini azaltır.

Toprak Kirliliğinin Sonuçları

- Toprak kirliliğinin neden olduğu olumsuz durumlar şunlardır:
  - Toprak verimliliğini azaltır.
  - Topraktaki faydalı mikroorganizmaların ölmesine neden olur.
  - Topraktaki zehirli atıklar besin zincirleri yolu ile bir canlıdan diğerine aktarılarak biyolojik birikime neden olur.

Çeşitli kimyasalların besin zinciri aracılığı ile canlıdan canlıya aktarılarak zincirlerin son halkasına doğru artan bir birikim göstermesine biyolojik birikim denir.

Toprak Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

- Toprak kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:
  - Evsel atıklar toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanmalı ve imha edilmelidir.
  - Verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri ve yerleşim alanları kurulmamalıdır.
  - Tarım ilaçlarının kullanılmasında ve gübrelemede yanlış uygulamalardan kaçınılmalıdır.
  - Ormanlık alanlar çoğaltılmalıdır.
  - Organik tarım yaygınlaştırılmalıdır.
  - Toprağı yanlış işleme ve yanlış sulama uygulamaları durdurulmalıdır.
  - Cam, karton gibi yeniden kullanılabilecek maddeler seçilip geri dönüşümü sağlanmalıdır.

4. RADYOAKTİF KİRLENME

- Elektromanyetik dalgalar ve parçacıklar biçimindeki enerji yayılımı ya da aktarımına radyasyon denir.

Radyoaktif Kirlenmenin Nedenleri

- Radyasyon kirliliğine neden olan faktörler doğal ve yapay radyasyon kaynakları olarak ikiye ayrılır.
- Doğal radyasyon kaynakları şunlardır:
  - Uzaydan ve güneşten dünyamıza gelen zararlı ışınlar
  - Kayalar ve su altındaki çözeltilerden yayılan zararlı ışınlar
  - Yerkürede bulunan uranyum, toryum, potasyum ve sitrontiyum gibi radyoaktif izotoplar
- Yapay radyasyon kaynakları şunlardır:
  - Teknolojik gelişmeler sonucu üretilen elektronik cihazlar
  - Nükleer bomba denemeleri sonucu oluşan radyoaktif serpintiler
  - Nükleer santraller
  - Nükleer silah yapımı ve kullanımı
  - Tıp alanında kullanılan röntgen ve tomogrofi cihazları



Güneşten gelen zararlı ışınlar doğal radyasyon kaynağıdır.



Elektronik cihazlar yapay radyasyon kaynağıdır.

Radyoaktif Kirlenmenin Sonuçları

- Radyasyon kirliliğinin neden olduğu olumsuz sonuçlar şunlardır:
  - Canlılarda doku hasarlarına ve genlerde bozulmalara (mutasyon) neden olur.
  - Kansere neden olur.
  - Erken ölümlere neden olur.
  - Sakat ve ölü doğumlara neden olur.
  - Bitkilerde anormal büyümelere neden olur.
  - Radyoaktif serpintiler çevrenin özellikle de yüzey sularının kirlenmesine neden olur.
- Radyasyonun canlı dokular üzerindeki etkisini ölçmede en yaygın kullanılan doz eşdeğer birimi sieverttir. (Sv) Bir sievert bin milisieverttir. (mSv)

ABD çevre koruma kurumuna göre farklı radyasyon seviyeleri ve insan sağlığı üzerindeki muhtemel etkileri	
Radyasyon Seviyesi	Etkisi
50 - 100 mSv	Kanın kimyası bozulur.
500 mSv	Bulantı
700 mSv	Kusma
750 mSv	2 - 3 hafta içinde saç dökülmesi
900 mSv	İshal
1000 mSv	Kanama
4000 mSv	Tedavi uygulanmadıysa 2 ay içinde muhtemel ölüm
10.000 mSv	Bağırsaklarda tahribat İç kanama 1 - 2 ay içinde ölüm

Radyoaktif Kirlenmenin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

- Radyoaktif kirlenmenin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:
  - Dünyada nükleer silah denemeleri yasaklanmalıdır.
  - Nükleer atıkların denizlere atılması engellenmelidir.
  - Radyasyon cihazları ile yapılan teşhis ve tedaviye sık başvurulmamalıdır.
  - Cep telefonları kulaklıkla kullanılmalı ve gereksiz konuşmalardan kaçınılmalıdır.

- Ozon tabakası korunmalıdır.
- Nükleer santrallerde gerekli önlemler alınmalıdır.



Radyasyon işareti bulunan yerlerden uzak durulmalıdır.

5. BESİN KİRLİLİĞİ

➡ Besinlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenlerin etkisiyle insanların kullanımına elverişsiz duruma gelmelidir.

Besin Kirliliğinin Nedenleri

➡ Besinlerin kirlenmesi üç şekilde olur.

1. Fiziksel kirlenme
2. Kimyasal kirlenme
3. Biyolojik kirlenme

➡ Cam kırıkları, saç, metal, tırnak, böcek vb. maddelerin besinlere karışmasıyla fiziksel kirlenme gerçekleşir.

➡ Tarım ilacı, deterjan, fabrika atıkları ve çeşitli katkı maddelerinin besinlere karışmasıyla kimyasal kirlenme gerçekleşir.

➡ Uygunsuz koşullarda saklanan besinlerin doğal besin toksinleri ve mikroorganizmaların etkisiyle kokuşması ya da çürümesi ile biyolojik kirlenme gerçekleşir.

Besin Kirliliğinin Sonuçları

➡ Besin kirliliğinin neden olduğu sonuçlar şunladır:

- Besinlerde bulunan zararlı maddeler besin zinciri yoluyla bir canlıdan diğerine geçerek biyolojik birikime neden olabilir.
- Zehirlenmelere yol açabilir.

- Çevre kirliliğine neden olur.
- Üreyen mikropların insanlara bulaşmasına neden olur.
- Çeşitli organlarda hasar oluşmasına neden olabilir.

Daha ucuz besin üretimiyle daha fazla para kazanmak için gıdanın içine insan sağlığına zarar verecek nitelikteki maddelerin katılmasına gıda terörü adı verilir.

Besin Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

Besin kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Sebze ve meyveler iyice yıkanıp temizlendikten sonra tüketilmelidir.
- Küflenmiş besinler tüketilmemelidir.
- Ambalajlı satılan besinlerde TSE damgası aranmalı ve son kullanma tarihine dikkat edilmelidir.
- Besin tüketiminde organik tarım ürünleri tercih edilmelidir.
- Temizlik maddeleri ve haşere ilaçları besinlerden uzak yerlerde saklanmalıdır.
- Nükleer sızıntıya maruz kalmış besinler tüketilmemelidir.

6. IŞIK KİRLİLİĞİ

Işığın yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasıdır.

Işık Kirliliğinin Nedenleri

Işık kirliliğinin belli başlı nedenleri şunladır:

- Güvenlik amaçlı olarak gerektiğinden fazla ışık kaynağı kullanılması
- Evlerden ve binalardan dışarıya taşan ışıklar
- Turistik tesislerde yapılan çeşitli ışık oyunları
- Yol, cadde ve mahalle aydınlatmalarının yanlış şekilde yapılması



Işığın yanlış yerde ve yanlış miktarda kullanılması ışık kirliliğine neden olur.

Işık Kirliliğinin Sonuçları

- Işık kirliliğinin neden olduğu sonuçlar şunlardır:
  - Doğada yaşayan hayvanlar ışıktan olumsuz etkilenirler.
  - Ülkenin milli geliri düştüğü gibi ülke ekonomisi de geriler.
  - Çevre gerektiğinden fazla aydınlanmış olur.
  - Göz sağlığına zarar verir.
  - Ruhsal bozukluğa neden olabilir.

Işık Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

- Işık kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:
  - Gereksiz aydınlatmadan kaçınılmalıdır.
  - Aydınlatılması gereken bölgelerde uygun güçte ve verimi yüksek olan aydınlatma araçları kullanılmalıdır.
  - Tasarruflu lambalar tercih edilmelidir.
  - Ortamın büyüklüğüne uygun olarak aydınlatma aracı kullanılmalıdır.

7. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

- İnsanların ve diğer canlıların yaşamsal faaliyetlerini olumsuz etkileyecek şiddetteki seslerin belli bir ortamda bulunması durumudur.

Gürültü Kirliliğinin Nedenleri

- Gürültü kirliliğinin belli başlı nedenleri şunlardır:
  - Ulaşım araçlarının çıkardığı sesler
  - Kullanılan televizyon ve müzik aletlerinden çıkan sesler
  - Hızlı nüfus artışı
  - Sanayi kuruluşlarının şehir merkezlerine yakın olması
  - Eğlence merkezlerinde dinlenen yüksek sesli müzikler
  - Kalabalık ortamlarda yapılan yüksek sesli konuşmalar
- Gürültü kirliliğinin saptanmasında ses şiddetini ölçmek için birim olarak desibel (dB) kullanılır.

35 - 65 dB sesler → Normal

65 - 90 dB sesler → Riskli

90 dB üzeri sesler → Tehlikeli

ÖRNEK

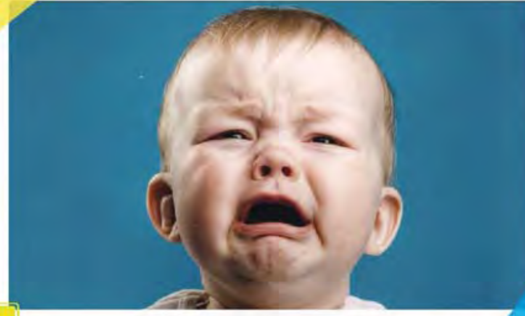
Yaprak hışırtısı → 10 dB

İnsan sesi → 60 dB

Telefon sesi → 70 dB

Bebek ağlaması → 100 dB

Motosiklet sesi → 110 dB



Bebek ağlaması 100 dB olup gürültü kirliliğine neden olur.

Gürültü Kirliliğinin Sonuçları

Gürültü kirliliğinin neden olduğu sonuçlar şunlardır:

- Bağışıklık sistemini zayıflatır.
- Geçici ya da kalıcı işitme kaybına neden olur.
- Hipertansiyona neden olur.
- Uyku sorunlarına neden olur.
- Stres, sinir ve saldırganlığa neden olur.
- İş veriminin düşmesine neden olur.
- Zihinsel etkinliğin azalmasına neden olur.

Gürültü Kirliliğinin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

Gürültü kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Sanayi tesisleri şehir dışına kurulmalıdır.
- Evlerde çift cam sistemi, duvarlarda izolasyon malzemeleri kullanılmalıdır.
- Yeraltı ulaşımına önem verilmeli ve bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Yüksek sesle müzik çalan eğlence merkezleri şehir dışına kurulmalıdır.
- Motorlu taşıtlarda ses yalıtımı yapılmalıdır.

B. EROZYON

- Yer kabuğunun üst katmanlarının başta akarsular ve sel gibi çeşitli etmenler ile bir yerden başka bir yere taşınması veya eritilmesidir.

Erozyonun Nedenleri

- Erozyona sebep olan belli başlı nedenler şunlardır:
  - Eğimli arazi ve toprak yapısının gevşek olması
  - Yıllık yağış ortalamasının yüksek olması
  - Rüzgâr
  - Bilinçsiz tarım uygulamaları
  - Bitki ötüsünün tahrip edilmesi
  - Yangın, sel ve heyelan



Ormanların yok edilmesi erozyonu hızlandırır.



Aşırı yağışlar erozyonu hızlandırır.

Erozyonun Sonuçları

- Erozyonun neden olduğu sonuçlar şunlardır:
  - Verimli tarım arazileri azalır.
  - Toprak kaybı artar.
  - Toprağın su tutma kapasitesi azalır.
  - Toprak verimi düşer ve kapasitesi azalır.
  - Arazinin şekli değişir.

Erozyonun Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

Erozyonun önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Mevcut bitki örtüsü korunmalı ve ormanlık alanlar artırılmalıdır.
- Orman tahribatı önlenmelidir.
- Yanlış ekim, sulama ve toprak işleme uygulamaları önlenmelidir.
- Eğimli alanlardaki tarlalar eğime dik sürülmelidir.
- Tarım alanları nadasa bıkakılmamalı, uygun bitki türlerinin dönüşümlü ekimi yapılmalıdır.
- Otlak ve meralarda aşırı otlatma yapılmamalıdır.
- Verimli toprak alanlarının inşaat vb. sektörde kullanılması önlenmelidir.
- Eğimli arazilerde teraslama çalışmaları yapılmalıdır.

C. ORMAN YANGINLARI

Ormanlar canlı yaşamı için çok önemli bir unsur teşkil etmektedir. Çünkü;

1. Oksijenli solunum için gerekli olan oksijenin bir kısmını bitkiler fotosentez ile atmosfere verirler.

   SONUÇ: Ormanlar dünyamızın akciğeridir.

2. Bitkiler kökleri ile toprağı tutar ve toprağın bütünlüğünü korur.

   SONUÇ: Ormanlar dünyamızın iskeletidir.

3. Kesilen ağaçlar odun şeklinde yakacak olarak kullanılır. Ayrıca ağaçlar kağıt hammaddesi olarak, mobilya ve eşya yapımında kullanılır.

   SONUÇ: Ormanlar dünyamızın enerji deposudur.

4. Ağaçlar fotosentez sırasında atmosferdeki CO_2'yi kullanır. Atmosferdeki CO_2'nin azalması küresel ısınma tehlikesini en aza indirir.

   SONUÇ: Ormanlar dünyamızın iklimini düzenler.



Ormanlar dünyamızın iklimini düzenler.

Orman Yangınlarının Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

- Orman yangınlarının önlenmesi için alınacak tedbirler şu şekilde sıralanabilir:
  - Ormanlık alanlarda ateş yakılmamalı ve sigara izmariti atılmamalıdır.
  - Ormanlara yangın gözetleme kuleleri yapılmalıdır.
  - Ormanlara yangın çıkarma riski olan cam vb. maddeler atılmamalıdır.
  - Ormanlık alanlarda olası yangınları söndürmek için gerekli araç ve gereçler bulunmalıdır.

D. DOĞAL HAYAT ALANLARININ TAHRİBATI

- Doğal yaşam alanlarındaki bitki ve hayvanların oluşturduğu hayat birliğine yaban hayatı adı verilir.
- Doğal hayat alanlarının tahrip edilmesi önemli bir çevre sorunudur.
- Yaban hayatının tahribatı sonucunda;
  - Bazı canlı türlerinin nesli tükenmektedir.
  - Bazı canlı türlerinin sayısı kontrolsüz artmaktadır.
  - Ekolojik denge bozulmaktadır.
- Yaban hayatı tahribatının temelinde insan faaliyetleri bulunmaktadır. Bu faaliyetleri şu şekilde sıralayabiliriz:
  - Kentleşme
  - Tarım ilaçlarının yaygın ve yanlış kullanımı
  - Sulak alanların kurutulması
  - Aşırı avlanma
  - Yabancı türlerin doğal yaşam alanlarına sokulması



Sürdürülebilirlik için yaban hayatı korunmalıdır.

EKOLOJİK AYAK İZİ



Günlük yaşantımızda kullandığımız kaynakların üretilmesi ve oluşturduğumuz atıkların etkisiz hâle getirilmesi için gerekli kara ve su alanlarının tamamını ifade eder.

KARBON AYAK İZİ



Yeryüzünde yaşayan her bireyin ulaşımla, ısınmayla, elektrik tüketimiyle ya da satın aldığı ürünlerle atmosfere yaydığı karbondioksit miktarını ifade eder. Genellikle ton ya da kg olarak ifade edilir ve bir yıllık zaman dilimi için hesaplanır.

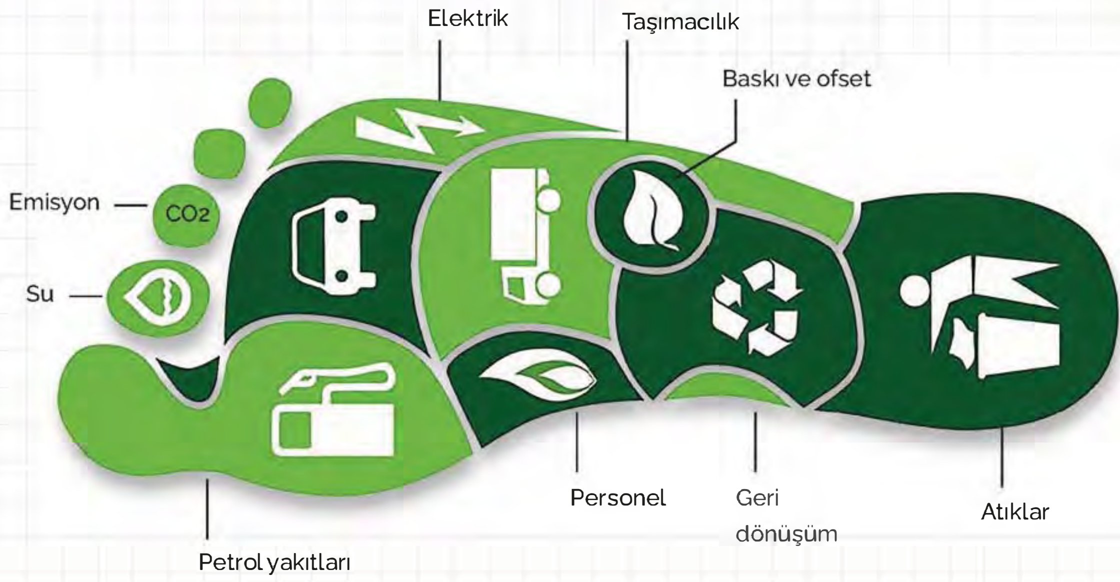
SU AYAK İZİ



Tüketilen her mal ve hizmetin imalatından tüketimine kadar harcanan ya da kirletilen su miktarını ifade eder.



Ekosistemlerin devamlılığı için ekolojik ayak izi küçültülmelidir.



Ekosistemlerin devamlılığı için karbon ayak izi küçültülmelidir.



Ekosistemlerin devamlılığı için su ayak izi küçültülmelidir.

Ekolojik ayak izi; bireyler, toplumlar hatta bir ürün için bile hesaplanabilir.

Su ayak izi; bir kurum, hizmet, ürün, birey ya da toplum için hesaplanabilir.

Kazanım Testi – 2

1. **Ötrofikasyonun gerçekleştiği bir gölde;**

   I. biyolojik çeşitliliğin artması,

   II. ayrıştırıcı faaliyetlerinin artması,

   III. alglerin kontrolsüz bir şekilde artması

   durumlarından hangileri gözlenir?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. **Ekosistemlerde bulunan canlıların gerçekleştirdiği;**

   I. fotosentez,

   II. hücresel solunum,

   III. kemosentez

   olaylarından hangileri doğal sera etkisinin artmasına neden olabilir?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. **Günümüzde karşılaştığımız;**

   I. asit yağmurları,

   II. küresel ısınma,

   III. ozon kirliliği

   sorunlarından hangileri hava kirliliğinin artması sonucu ortaya çıkar?

   A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **Ormanların yok olması aşağıda verilen durumlardan hangisinin ortaya çıkmasına neden olmaz?**

   A) Doğal sera etkisinin artması

   B) Toprağın su tutma kapasitesinin artması

   C) Atmosferdeki CO_2 oranının artması

   D) Toprak kaybının artması

   E) Biyoçeşitliliğin azalması

5. **Aşağıda verilenlerden hangisi hava kirliliğine neden olan doğal kirleticilerden biri değildir?**

   A) Volkanik patlamalardan kaynaklanan kül bulutları

   B) Orman yangınları ile oluşan gazlar

   C) Çöl fırtınaları ile taşınan bazı maddeler

   D) Fosil yakıtlar

   E) Denizlerden atmosfere karışan sıvı damlacıklar

6. **Aşağıda verilenlerden hangisi asit yağmurlarının sonuçlarından değildir?**

   A) Yeraltı sularının çekilmesi

   B) Ormanların yok olması

   C) Biyolojik birikim

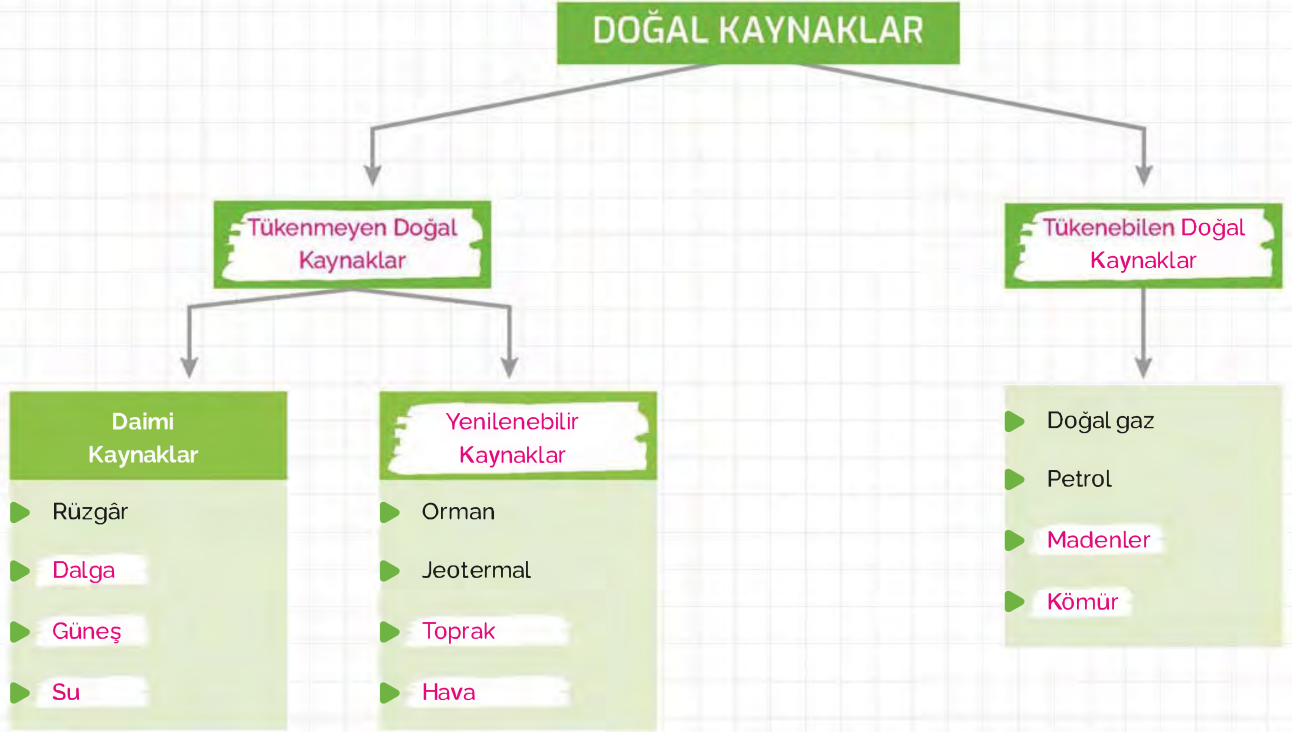
   D) Canlı çeşitliliğinde azalma

   E) Kanser

BÖLÜM - 3: DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

DOĞAL KAYNAKLAR

- Doğada kendiliğinden oluşmuş, oluşumunda insanın herhangi bir rolünün bulunmadığı bütün zenginlik kaynakları doğal kaynak olarak adlandırılır.





Doğal kaynakların oluşumunda insanın herhangi bir rolü yoktur.

DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜREBİLİRLİĞİ

- Çevrenin kalitesini yüksek bir düzeyde tutarak, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağını yok etmeden insanoğlunun ve onun yaşadığı çevrenin yerkürede devam ettirilmesine sürdürülebilirlik denir.

- Sürdürülebilirlik kavramının ifade ettiği şeyler şu şekilde özetlenebilir:

  1. Tüketilen doğal kaynaklar ile üretim arasında bir dengenin kurulması
  2. Az kaynak kullanımı ile çok üretim yapılması
  3. Geri dönüşüm
  4. Yenilenebilir doğal kaynakların kullanılması
  5. Hayat kalitesinin arttırılması

- Kullanım dışı kalan ve geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli yöntemlerle hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılmasına geri dönüşüm adı verilir.

- Geri dönüşüm uygulamalarının faydaları şunladır:

  1. Doğal kaynaklar korunur.
  2. Enerji tasarrufu sağlanır.
  3. Atık madde miktarı azalır.
  4. Geleceğe ve ekonomiye yatırım sağlanır.



Geri dönüşümü mümkün olan bazı maddeler şunlardır:

- Kağıt
- Cam
- Piller
- Demir
- Plastik

Doğal kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımının önemini şu şekilde özetleyebiliriz:

A. TOPRAK

- Tüm canlıların yaşama mekânıdır.
- Besin kaynaklarının ana üretim alanıdır.
- İçerdiği maden, petrol ve petrol ürünleri ile enerji kaynakları bakımından endüstrinin önemli bir hammaddesidir.



Toprak, bir ülkenin korunması gereken önemli doğal kaynaklarından biridir.

B. SU

- Bahçe ve tarlaların sulanmasında dolayısıyla ürün elde edilmesinde su gereklidir.
- Temizlik için su gereklidir.
- Jeotermal sular şifa amaçlı kullanılır.
- Vücuttaki bütün organların düzenli çalışıp işlevini yerine getirebilmesi için su gereklidir.
- Konut ve sera gibi yerlerin ısıtılması için su gereklidir.
- Deniz ulaşımında ve turizmin gelişmesinde sudan yararlanılır.



Su, sürdürülebilir bir yaşam için gereklidir.

C. ORMAN

- Ormanlar, yüzlerce canlıya ev sahipliği yapmakta ve onların hayatlarını devam ettirebilmeleri için uygun ortamlar sağlamaktadır.
- Ormanlar, havadaki CO_2 oranını azaltarak küresel ısınma riskini azaltmaktadır.
- Ormanlar; erozyon, çığ, sel ve heyelan gibi afetleri önlemektedir.
- Ormanlar; kağıt, kereste ve mobilya üretiminde önemli bir hammaddedir.
- Ormanlar, ısınmada kullanılan önemli bir hammaddedir.
- Ormanlara yapılan tesisler ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.



Ormanlar uygun koşullarda kendi kendini yenileyebilme özelliği gösteren madde ve besin kaynaklarındandır.



Alternatif enerji kaynağı olarak rüzgardan elde edilen yer değirmenleri yapılmıştır.



Güneş ışığı, kesintisiz bir enerji kaynağı olduğu ve çevreyi kirletmediği için alternatif enerji kaynağı olarak kullanılır.

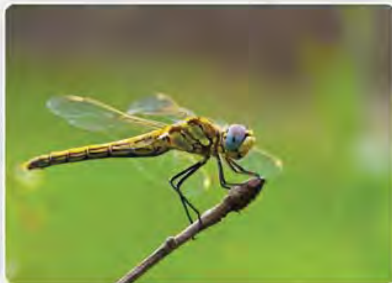
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

- Yeryüzünde yaşayan birbirinden farklı tüm canlılar biyolojik çeşitliliği oluşturur.
- Biyolojik çeşitlilik üç düzeye sahiptir.

1. Genetik çeşitlilik
2. Tür çeşitliliği
3. Ekosistem çeşitliliği

- Genetik çeşitlilik, bir türdeki bireylerin farklılığını ifade eder.
- Tür çeşitliliği, belli bir alandaki farklı türlerin sayısını ifade eder.
- Ekosistem çeşitliliği, canlıların cansızlarla olan etkileşimlerindeki farklılıkları ifade eder.
- Biyolojik çeşitlilik;
  - İklimlerin ve atmosferik gazların düzenlenmesinde etkilidir.
  - Toprak oluşumunda etkilidir.
  - Toprak erozyonunun kontrolünde etkilidir.
  - Atıkların temizlenmesinde etkilidir.
  - Besin elementlerinin döngüsünde etkilidir.
  - Çeşitli ilaçların üretiminde etkilidir.
  - Sanayi hammaddesi oluşumunda etkilidir.
  - Canlıların besin kaynaklarını oluşturur.
- Canlıların dış görünüşlerinin ya da iç yapılarının birçok materyalin üretiminde model olarak kullanılmasına biyobenzetim adı verilir.





Biyobenzetim ekonomiye katkı sağlamaktadır.

TÜRKİYE'DEKİ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

- Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin fazla olmasının nedenleri şunlardır.

  1. Ülkemizin Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında bir köprü oluşturması
  2. Ülkemizde Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim tiplerinin görülmesi
  3. Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması
  4. Ülkemizin yeryüzü şekillerinin farklılık göstermesi

- Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin fazla olduğunu gösteren durumlardan biri de ülkemizde çok sayıda endemik türün bulunmasıdır.

Yeryüzünde sadece belirli bölgelerde bulunan türlere "Endemik Tür" denir.

Türkiye'de endemik türlerin en fazla olduğu yerler step ekosistemleridir.


Anadolu parsı


Sivas kangalı


Akdeniz foku


Van kedisi

Türkiye'deki endemik hayvan türlerinden bazıları


Ankara çiğdemi


Ters lale


Üvez


Eber sarısı

Türkiye'deki endemik bitki türlerinden bazıları

- Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin korunması için alınan önlemler iki başlık altında toplanabilir.

  1. Doğal koruma
  2. Yapay koruma

- Doğal koruma, canlıların kendi doğal yetiştirme alanlarında korunmasıdır.

ÖRNEK

Milli parklar

Tabiat parkları

Tabiatı koruma alanları

- Yapay koruma, canlıların doğal olarak yaşadıkları ortam dışında hazırlanmış özel alanlarda korunmasıdır.

ÖRNEK

Botanik bahçeleri

Hayvanat bahçeleri

Tohum ve gen bankaları


Yedigöller milli parkı


Akdağ tabiat parkı

Türkiye'deki bazı doğal koruma alanları


Darıca hayvat bahçesi


Çankaya botanik parkı

Türkiye'deki bazı yapay koruma alanları

Türkiye'deki gönüllü çevre kuruluşlarından bazıları şunlardır:

- Türkiye Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Vakfı (TEMA)
- Çevre ve Kültür Vakfı (ÇEKÜL)
- Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı (ÇEVKOR)
- Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO)

Doğada bulunan yabani bitki ve hayvan türleri veya onlara ait parçaların yetkili kurumların izni olmadan toplanması ve yasa dışı yollarla yurt dışına çıkarılmasına "Biyokaçakçılık" denir.

Kazanım Testi – 3

1. **Aşağıda verilenlerden hangisi tükenebilen doğal kaynaklardan değildir?**

A) Jeotermal

B) Kömür

C) Petrol

D) Doğal gaz

E) Madenler

2. I. Doğal kaynakları korumak.

II. Enerji tasarrufu sağlamak.

III. Atık madde miktarını azaltmak.

IV. Sürdürülebilirliğe katkı sağlamak.

Yukarıda verilenlerden hangileri geri dönüşüm uygulamalarının faydalarındandır?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. **Aşağıdakilerden hangisi canlıların doğal olarak yaşadıkları ortam dışında hazırlanmış alanlarda korunmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuş alanlardan değildir?**

A) Tabiat parkları

B) Hayvanat bahçeleri

C) Botanik bahçeleri

D) Gen bankaları

E) Tohum bahçeleri

4. **Aşağıda verilenlerden hangisi sürdürülebilirliğe olumlu katkı sağlar?**

A) Düzensiz kentleşme

B) Hızlı nüfus artışı

C) Fosil yakıt kullanımı

D) Organik tarım

E) Nükleer denemeler

5. **Sürdürülebilir bir ekosistem için;**

I. ekolojik ayak,

II. su ayak,

III. karbon ayak

izlerinden hangileri küçültülmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. **Aşağıda verilenlerden hangisi biyolojik çeşitliliği tehdit eden unsurlardan değildir?**

A) Kontrolsüz avlanma

B) Petrol sızıntıları

C) Geri dönüşüm uygulamaları

D) Toprak erozyonu

E) Orman yangınları

Ünite Tekrar Testi

1.



Yukarıda verilen besin ağı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kertenkele ve kurbağa arasında besin için rekabet gözlenebilir.

B) Atmaca hem dördüncü hem de beşinci trofik düzeyde yer alır.

C) İpek böceğinin dokularında biriken zehir oranı yılandan fazladır.

D) Biyokütlesi en fazla olan canlı dut ağacıdır.

E) Dut ağacından ipek böceğine aktarılan enerji miktarı ipek böceğinden kurbağaya aktarılandan fazladır.

2. Bir ekosistemde denitrifikasyon bakterilerinin sayıca artması;

I. üretici canlı gruplarının artması,

II. atmosferdeki serbest N_2 oranının artması,

III. topraktaki azot tuzlarının azalması

durumlarından hangilerine neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda verilen canlı gruplarından hangisi O_2 tüketimi yapabildiği hâlde CO_2 tüketimi yapamaz?

A) Saprofit bakteriler

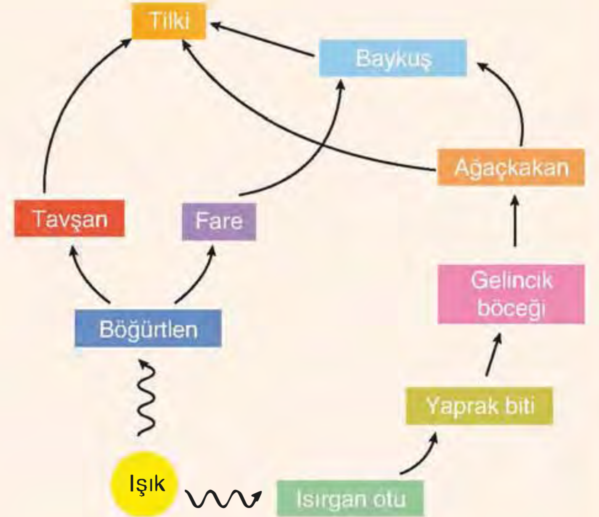
B) Nitrit bakterileri

C) Nitrat bakterileri

D) Siyanobakteriler

E) Yeşil bitkiler

4. Aşağıda kara ekosistemindeki bir besin ağı örneği gösterilmiştir.



Buna göre belirtilen besin ağı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Besin ağında dört farklı besin zinciri bulunmaktadır.

B) Baykuş hem ikincil hem de dördüncül tüketicidir.

C) Tavşana aktarılan enerji miktarı ağaçkakana aktarılandan fazladır.

D) Fare sayısının azalması tavşan sayısını artırabilir.

E) Fare, tavşan ve yaprak biti birinci trofik düzeyde yer almaktadır.

5.



Yukarıda verilen besin piramidindeki ringa balığı artışına;

I. Ton balığının azalması,

II. Hayvansal planktonun artması,

III. İnsanın artması

durumlarından hangileri neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. **Küresel ısınma;**

I. deniz suyu seviyesinin artması,

II. tür çeşitliliğinin artması,

III. bir çok ekosistemin sular altında kalması

durumlarından hangilerine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. **Aşağıda verilenlerden hangisi ototrof beslenen bütün canlılarda ortaktır?**

A) Atmosferin oksijen oranını artırma

B) Klorofil pigmentine sahip olma

C) Atmosferdeki karbondioksit oranını azaltma

D) İnorganik maddeleri oksitleme

E) Kloroplast organeline sahip olma

8. **Böcekçil bitkilere heterotrof denmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Fotosentez ile organik besin sentezleyebilmeleri

B) Azot bakımından fakir topraklarda yaşamaları

C) Azot tuzu ihtiyaçlarını dış ortamdan karşılamaları

D) Amino asit ihtiyaçlarını dış ortamdan karşılamaları

E) Kompleks organik besin sentezleyebilmeleri

9. **Aşağıda verilenlerden hangisi karbon ayak izinin küçülmesinde etkili değildir?**

A) Ağaçlandırma çalışmalarının artırılması

B) Fosil yakıt tüketiminin atması

C) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması

D) Hususi araç yerine toplu taşıma araçlarının kullanılması

E) Geri dönüşüm uygulamalarının artırılması

10. **Ölü bitki ve hayvan atıklarında bulunan azotun ikincil tüketici canlılardaki proteinlerin yapısına katılması sürecinde aşağıda verilen canlılardan hangisi üçüncü sırada görev yapar?**

A) Yeşil bitkiler

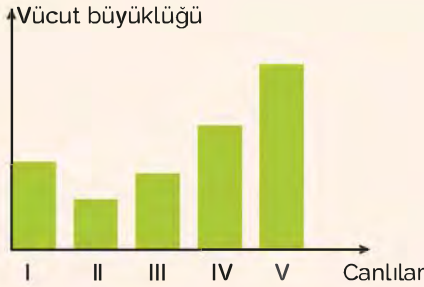
B) Saprofitler

C) Nitrat bakterileri

D) Nitrit bakterileri

E) Herbivorlar

11. Ekosistemdeki bir besin zincirini oluşturan çeşitli canlıların vücut büyüklükleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre;

I. Biyokütlesi en fazla olan canlı V'tir.

II. IV numaralı canlının dokularında biriken zehir oranı I numaralı canlıdan fazladır.

III. II numaralı canlı birinci trofik düzeyde yer alır.

ifadelerinden hangisi doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. Ekosistemlerdeki azot döngüsü sürecinde aşağıda verilenlerden hangisi gerçekleşmez?

A) Nitrit bakterilerinin amonyağı oksitlemesi

B) Saprofitlerin ölü protein atıklarını hücre içinde sindirmesi

C) Nitrat bakterilerinin nitriti oksitlemesi

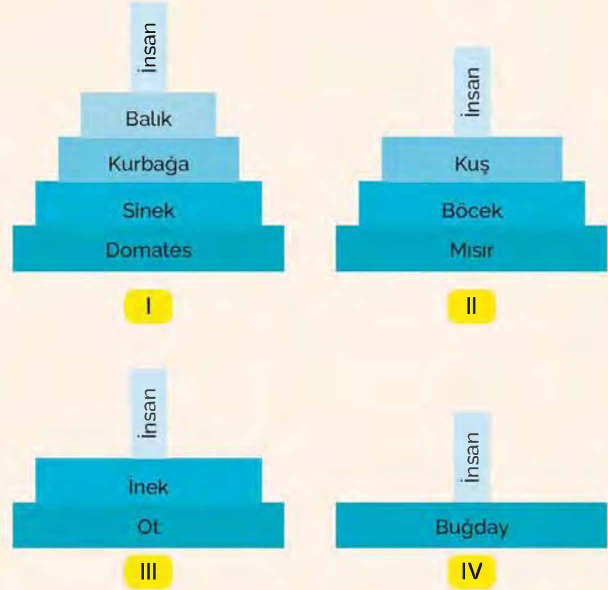
D) Yeşil bitkilerin nitrat tuzlarını kullanarak organik besin üretmesi

E) Saprofitlerin hücresel solunum olayı ile toprağa amonyak bırakması

13. Aşağıdakilerden hangisi insan faaliyetlerinden etkilenmeyen yenilenebilir doğal kaynaklardan biri değildir?

A) Rüzgâr B) Su C) Güneş D) Toprak E) Dalga

14. Aşağıda dört ayrı besin zinciri verilmiştir.



Buna göre insana ulaşan enerji miktarının azdan çoğa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I – II – III – IV

B) IV – III – II – I

C) II – III – I – IV

D) IV – I – III – II

E) I – III – IV – II

15. Ekosistemlerde yer alan;

I. saprofit,

II. denitrifikasyon

III. nitrifikasyon,

IV. rhizobium

bakterilerinden hangilerinin sayıca artışı besin zincirlerinin birinci trofik düzeyinde yer alan canlı sayısının artışına neden olabilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

16. Azot döngüsünde etkili olan saprofit bakterilerin hücre dışına salgıladığı enzimler ile;

I. amino asit → amonyak

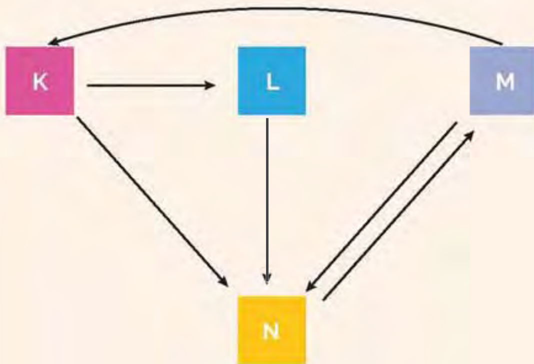
II. amino asit → ATP

III. protein → amino asit

dönüşümlerinden hangileri gerçekleştirilir?

A) Yanlız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

17. Karasal bir ekosistemde yer alan besin zinciri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

I. K canlısı herbivordur.

II. M canlısı otoburdur.

III. L canlısı ikinci trofik düzeydedir.

IV. N canlısı tek ya da çok hücreli olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

18. Aşağıda verilenlerden hangisi erozyonun önlenmesi için alınacak tedbirlerden değildir?

A) Mevcut bitki örtüsünün korunması

B) Yanlış ekim ve sulama çalışmalarının önlenmesi

C) Eğimli arazilerde teraslama çalışmalarının yapılması

D) Eğimli toprak arazilerinin konut ve sanayi tesisi yapımında kullanılması

E) Eğimli alanlardaki tarlaların eğime dik sürülmesi

19. Aşağıda verilenlerden hangisi yapay radyasyon kaynaklarından değildir?

A) Nükleer denemeler

B) Güneşten gelen zararlı ışınlar

C) Tomografi cihazları

D) Nükleer silah kullanımı

E) Nükleer santraller

20. Su kaynağı içinde bulunan kirleticilerin yine aynı kaynakta bulunan canlıların ve oksijenin etkisiyle zararsız hâle dönüştürülmesi aşağıda verilen kavramlarda hangisiyle ifade edilir?

A) Ozon kirliliği

B) Sera etkisi

C) Otobiyolojik temizleme

D) Küresel ısınma

E) Karbon ayak izi

Notlar

Notlar

Notlar

Notlar

10. SINIF

BİYOLOJİ CEVAP ANAHTARI

ÜNİTE 1
HÜCRE BÖLÜNMELERİ

KAZANIM TESTİ - 1

1. D	2. E	3. A	4. B	5. B	6. B

KAZANIM TESTİ - 2

1. E	2. C	3. E	4. E	5. A	6. A

KAZANIM TESTİ - 3

1. A	2. D	3. E	4. B	5. C	6. A

KAZANIM TESTİ - 4

1. A	2. E	3. D	4. C	5. B	6. A

ÜNİTE TEKRAR TESTİ

1. E	2. C	3. E	4. A	5. D	6. D
7. A	8. C	9. E	10. C	11. C	12. C
13. C	14. C	15. A	16. B	17. E	18. A
19. D	20. E	21. C			

ÜNİTE 2
KALITIMIN GENEL İLKELERİ

KAZANIM TESTİ - 1

1. B	2. D	3. B	4. E	5. C

KAZANIM TESTİ - 2

1. B	2. E	3. B	4. E	5. B	6. D

KAZANIM TESTİ - 3

1. E	2. C	3. C	4. B	5. C	6. D

KAZANIM TESTİ - 4

1. C	2. E	3. E	4. B	5. C	6. D

KAZANIM TESTİ - 5

1. E	2. B	3. B	4. C	5. C	6. D

KAZANIM TESTİ - 6

1. A	2. D	3. A	4. A

ÜNİTE TEKRAR TESTİ

1. C	2. E	3. D	4. B	5. A	6. B
7. C	8. C	9. B	10. D	11. E	12. E
13. B	14. A	15. D	16. C	17. D	18. D
19. A	20. E	21. C			

CEVAP ANAHTARI

ÜNİTE 3
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

KAZANIM TESTİ - 1

1. A	2. C	3. E	4. E	5. D	6. B

KAZANIM TESTİ - 2

1. E	2. B	3. E	4. B	5. D	6. A

KAZANIM TESTİ - 3

1. A	2. E	3. A	4. D	5. E	6. C

ÜNİTE TEKRAR TESTİ

1. C	2. D	3. A	4. E	5. E	6. B
7. C	8. D	9. B	10. C	11. D	12. B
13. D	14. A	15. E	16. C	17. A	18. D
19. B	20. C				